Leiden
1956

LATE RESULTATEN VAN DE COMMISSUROTOMIE BIJ MITRAALSTENOSE

STANFORD LANE MEDICAL
LIBRARY SAN FRANCISCO

R. M. VAN DETH

LATE RESULTATEN VAN DE COMMISSUROTOMIE BIJ MITRAALSTENOSE

LATE RESULTS OF MITRAL COMMISSUROTOMY WITH A SUMMARY IN ENGLISH

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/lateresultatewnv0000unse

LATE RESULTATEN VAN DE COMMISSUROTOMIE BIJ MITRAALSTENOSE

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DE GRAAD VAN
DOCTOR IN DE GENEESKUNDE
AAN DE RIJKSUNIVERSITEIT TE LEIDEN
OP GEZAG VAN DE RECTOR MAGNIFICUS
DR. A. E. VAN ARKEL, HOOGLERAAR IN DE
FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE,
TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE
FACULTEIT DER GENEESKUNDE
TE VERDEDIGEN OP
WOENSDAG 11 JULI 1956
TE 15 UUR

DOOR

ROELOF MARTINUS VAN DETH
GEBOREN TE GOUDA IN 1920

UITGEVERIJ EXCELSIOR - ORANJEPLEIN 96 - 'S-GRAVENHAGE

Promotor: Prof. Dr H. A. Snellen

Aan de nagedachtenis van mijn Vader

INHOUD

Inleiding 7

Hoofdstuk I: Prae-operatieve bevindingen 8

§ 1. Indicaties en contra-indicaties voor operatie 9
§ 2. Patientenmateriaal 15
§ 3. Aard van de afwijkingen aan het hart 18
§ 4. Klinische validiteit 20
§ 5. Auscultatie 22
§ 6. Electrocardiografische afwijkingen 27
§ 7. Röntgenologische afwijkingen 32
§ 8. Haemodynamische gegevens 36

Hoofdstuk II; Postoperatieve bevindingen 43

§ 1. Directe gevolgen van de commissurutomie 44
§ 2. Haemodynamische veranderingen 47
§ 3. Auscultatie 63
§ 4. Electrocardiografische veranderingen 71
§ 5. Röntgenologische veranderingen 80
§ 6. Rheumatische activiteit 86
§ 7. Klinische validiteit 93
§ 8. Arbeidsphysiologisch onderzoek 104

Hoofdstuk III: Conclusies 112

Samenvatting 114

Summary 127

Literatuur 139

Staten 146

Diagrammen 153

INLEIDING

De operatieve behandeling van patienten met mitraalstenose, door Sir Lauder Brunton reeds in 1902 als toekomstige mogelijkheid voorgesteld, heeft zich na 1948 snel een plaats verworven. Bij de namen van degenen, door wier arbeid deze operatie vrij snel tot een algemeen erkende therapeutische ingreep is geworden, behoren vooral genoemd te worden die van Souttar, Bailey, Harken, Brock.

Het aantal publicaties omtrent de resultaten van deze nieuwe therapie is reeds vrij groot (o.a. Bailey; Baker, Brock, Campbell, Wood; Bayer, Boden, Derra; Bigelow c.s.; Biörck c.s.; van Buchem c.s.; Ellis, Harken; Griffith c.s.; Sellors c.s.; Husfeldt c.s.; Janton, Glover, O'Neill; January c.s.; Julian c.s.; Lenègre, Coblentz; Que Giok Sien; Soulié c.s.; de meeste hebben betrekking op patienten met een vrij korte observatieperiode, soms kleiner dan een jaar.

Het onderwerp van de volgende studie is, de gevolgen van de operatieve therapie der mitraalstenose na te gaan bij een reeks van 90 patienten die tussen Mei 1951 en April 1954 werden geopereerd; op één na konden allen één tot ruim drie jaar na de operatie worden geobserveerd. De veranderingen, welke daarbij kunnen optreden betreffen:

1e. de algemene klinische toestand en arbeidsgeschiktheid.
2e. de bij het prae-operatieve onderzoek gevonden afwijkingen.

Verder zal steeds getracht worden vast te stellen, of er een onderling verband tussen de verschillende postoperatieve wijzigingen in de toestand van de patienten bestaat. Daarnaast zal onderzocht moeten worden, of voor de gevonden resultaten een verklaring kan gegeven worden, welke mogelijkerwijze van invloed zal kunnen zijn op het stellen van de operatieve indicatie.

Het onderzoek vóór operatie, alsmede het naonderzoek, werd verricht op de Afdeling voor Cardiologie van het Academisch Ziekenhuis, Leiden, Hoofd Prof. Dr H.A. Snellen. De operatieve behandeling bij deze serie patienten is steeds door Prof. Dr A.G. Brom en medewerkers verricht. Bij een deel dezer patienten werd het arbeidsprestatievermogen bepaald door middel van functieproeven op de Afdeling Arbeidsgeneeskunde (Hoofd Dr F.H. Bonjer) van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde.

Het eerste hoofdstuk van dit onderzoek omvat de bevindingen, welke bij de patienten vóór operatie konden worden vastgesteld.

In het tweede hoofdstuk zal dan worden nagegaan, hoe en in welke mate deze zich na operatie wijzigen, terwijl het derde hoofdstuk de conclusies bespreekt, waartoe de waarnemingen aanleiding geven.

Hoofdstuk I

PRAE-OPERATIEVE BEVINDINGEN

In het volgende zal, na een korte beschouwing over de indicatiestelling voor de operatieve therapie (§ 1), in enkele korte paragrafen besproken worden, welke de bevindingen waren bij de patienten vóór commissurotomie n.l. § 2: de aard van het patientenmateriaal; § 3: de aard van de klepafwijking(en) aan het hart; § 4: de klachten van de patienten; § 5: het physisch onderzoek, in het bijzonder de auscultatie; § 6: de electrocardiografische afwijkingen; § 7: de röntgenologische veranderingen; § 8: de resultaten van het onderzoek door middel van hartcatheterisatie.

De resultaten van het arbeidsphysiologisch onderzoek vóór de operatie zullen tegelijk behandeld worden met die van het postoperatieve onderzoek, aangezien deze slechts bij een klein gedeelte uit de te bespreken serie van patienten met elkaar konden worden vergeleken.

§ 1. *Indicaties en contra-indicaties voor operatie*

Indien een patient met mitraalstenose toenemende of stationnaire klachten heeft, waardoor hij zijn dagelijkse taak niet meer naar behoren kan volbrengen en welke door rust en de gebruikelijke medicamenteus- diëtetische therapie niet zijn te beinvloeden, dan zal men een chirurgische therapie overwegen.

De klachten van de patient met een mitraalklepvitium bestaan voornamelijk uit gevoelens van kortademigheid, vooral bij inspanning; daarnaast komen klachten voor over moeheid, hoesten, nachtelijke benauwdheden, haemoptoë, soms oedemen. Er kunnen longembolieën en perifere embolieën optreden vanuit de hartboezems.

Het rheumatische ziekteproces, dat bij ongeveer de helft van de patienten anamnestisch kon worden aangetoond – bij de overige patienten wordt aangenomen, dat dit ook bij hen de oorzaak van de afwijkingen is – kan, in het algemeen, op tweeërlei wijze tot veranderingen aan het hart voeren. In de eerste plaats kunnen dit pathologische veranderingen van de hartspier zelf zijn, in de zin van een rheumatische myocarditis; in de tweede plaats zijn dit veranderingen aan het endocard, in het bijzonder van de kleppen, eventueel gepaard met verdikking en verkorting van de chordae tendineae, welke tot stenose en/of insufficientie leiden. Zowel de ene als de andere groep van afwijkingen kan bij een bepaalde patient van overwegend belang zijn, terwijl denkbaar is, dat ook combinaties van beide voorkomen. Men kan zich dus voorstellen, dat bij de ene patient de myocardfactor de grootste betekenis heeft, terwijl bij de andere patient de klepafwijking prevaleert.

Een algemeen toegepaste operatieve therapie ter correctie van een mitraalinsufficientie heeft zich nog niet ontwikkeld. In het Academisch Ziekenhuis te Leiden werd tot nu toe slechts één patient met dit doel geopereerd. Overigens – en dit geldt ook voor de hier te bespreken reeks – werd alleen de *stenose* van de mitraalkleppen voor chirurgische therapie in aanmerking gebracht De drukverhoging in het linker atrium, in de longcapillairen, de arteria pulmonalis en de rechter ventrikel, die men bij mitraalstenose aantreft, zijn (behoudens de later te bespreken verhoging van de longvaatweerstand) een direct gevolg van de mechanische belemmering, die de ontlediging van het linker atrium ondervindt. De verwijding van het mitraalostium langs chirurgische weg kan hierop invloed uitoefenen. De genoemde drukverhoging kan op haar beurt weer longstuwing, c. q. longoedeem en decompensatie van het rechter hart tengevolge hebben, die, althans gedeeltelijk, langs conservatieve weg kunnen worden bestreden, doch deze vormt geen afdoende behandeling. Ook kan de interne therapie toegepast worden om de patienten vóór operatie in een gunstiger toestand te brengen. Symptomen, welke berusten op een myocardafwijking komen uiteraard alleen voor een interne therapie in aanmerking. Het is dus van belang, juist die patienten voor operatie te selecteren, die uitsluitend of hoofdzakelijk lijden aan de gevolgen van de stenose. Daarbij is o. a. het onderzoek naar de haemodynamische verhoudingen van groot belang.

De volgende factoren kunnen verder voor de operatieve indicatie van betekenis zijn:

1e. de leeftijd.
2e. de ernst van de klachten.
3e. de activiteit van het rheumatische proces.
4e. periphere embolieën; atriumfibrilleren.
5e. a. de aard van het klepvitium.
    b. de consistentie van de kleppen.
    c. grootte van het ostium.
    d. decompensatio cordis.
6e. endocarditis lenta.

ad 1. In de beginperiode van de operatie voor mitraalstenose waren sommige auteurs (o. a. D'Allaines) van oordeel, dat een leeftijd boven 55 jaar een contra-indicatie vormt voor commissurotomie, terwijl zij ook bij leeftijden onder 20 jaar zeer terughoudend waren met hun indicatie.

Een hogere leeftijd werd destijds als een contra-indicatie beschouwd, wegens de ernst van de ingreep; men meende dat ouderen deze niet zonder fatale gevolgen zouden kunnen doorstaan. Naarmate de ervaring met de commissurotomie toenam en meer personen uit de hogere leeftijdsklassen werden geopereerd, bleek, dat ook in deze groepen de ingreep goed werd verdragen. Men is thans vrij algemeen de mening toegedaan, dat een hogere leeftijd, ook boven 55 jaar, geen contra-indicatie vormt.

Bij jeugdige personen gold als bezwaar, dat mogelijkerwijze de rheumatische activiteit nog slechts kort geleden aanwezig zou zijn geweest en na de operatie weer zou opvlammen, waardoor het resultaat van de operatie te niet zou worden gedaan (hierop zal in hoofdstuk II, § 6 verder worden ingegaan). Op de Leidse cardiologische afdeling is men er van uitgegaan, dat in gevallen met een sterke mitraalstenose de leeftijd op zichzelf geen contra-indicatie mocht zijn. Ook patienten in de leeftijdsgroep van 51 tot 60 jaar en zelfs daarboven, zijn geopereerd, indien hun klachten en de objectieve bevindingen zulks rechtvaardigden, en door een splijting van het vernauwde ostium een verbetering van de circulatie was te verwachten. Deze zelfde overwegingen hebben gegolden bij patienten, jonger dan 20 jaar. Het is mogelijk, dat de kans op een rheumarecidief daarbij groter is; in deze reeks patienten is dit evenwel niet gebleken.

ad 2. Aan patienten, lijdende aan een mitraalstenose, die slechts geringe klachten bleken te hebben, werd een operatie afgeraden. Het is niet zeker, dat deze ingreep tot een volledig verdwijnen van de klachten zal voeren en de haemodynamische verhoudingen geheel genormaliseerd zullen worden. Een – weliswaar gering – operatief risico is in deze gevallen niet gerechtvaardigd (in deze reeks 6%).

Bij matige of ernstige klachten, welke de normale activiteit belemmeren, met duidelijke afwijkingen in de haemodynamische verhoudingen, is een operatie aangeraden. Ook in die gevallen, waarin het mitraalostium bij berekening slechts matig vernauwd leek, werd bij ernstige klachten, die het gevolg waren van de

mitraalstenose, tot operatie geadviseerd; bij enkele patienten was het gepalpeerde ostium belangrijk kleiner dan het berekende.

De uitkomsten van het arbeidsphysiologische onderzoek van de validiteit zijn hierbij van belang, teneinde een objectief inzicht te verkrijgen in het prestatievermogen van de patienten.

ad 3. Een rheumatische activiteit ten tijde van de operatie wordt door alle auteurs als absolute contra-indicatie beschouwd, aangezien dan de kans op een nieuwe verkleving van de kleppen zeer groot kan zijn. Het is evenwel moeilijk, om in alle gevallen met zekerheid een activiteit van het rheuma uit te sluiten. Hoewel vaak de klinische verschijnselen, zoals de gewrichtsklachten, evenals de bezinking, temperatuur, bloedbeeld, electrocardiogram etc. belangrijke aanwijzingen kunnen geven voor het bestaan van een actief rheumatisch proces, komt het niet zelden voor, dat onzekerheid blijft bestaan omtrent het al of niet actief zijn van het proces. Mede als gevolg van het pathologisch-anatomisch onderzoek van de bij operatie verwijderde hartoren, is de laatste jaren duidelijk naar voren gekomen, dat absolute criteria voor de beoordeling van het rheumatische proces thans niet bekend zijn. Ook de hoogte van de antistreptolysinetiter in het bloed vormt hiervoor geen absolute aanwijzing. Korte tijd na een infectie met β haemolytische streptococcen treedt een verhoging van de antistreptolysinetiter op, hetgeen dus ook het geval zal zijn, indien de infectie wordt gevolgd door een aanval van acuut rheuma. De verhoging van de titer wijst evenwel alleen op de plaats gehad hebbende infectie en vormt geen bewijs voor het aanwezig (geweest) zijn van een rheumatische aanval. De verhoging kan nog geruime tijd na de infectie blijven aanhouden.

Indien in een dergelijk geval de operatieve indicatie bestond, is in de Leidse kliniek tot operatie overgegaan. Een duidelijke activiteit van het rheuma is geen absolute contra-indicatie geweest bij patienten, die tengevolge van een zeer nauw mitraalostium in een levensgevaarlijke toestand verkeerden.

ad 4. Perifere embolieën vormen geen contra-indicatie. Wel is hierbij de kans groot, dat in het hart thrombi zullen worden aangetroffen, van waaruit vroeger de perifere embolie is ontstaan. Het gevaar is groot, dat tijdens of na operatie opnieuw embolieën van hieruit optreden, hoewel deze ook kunnen worden veroorzaakt door kalkpartikels, welke van de kleppen afbreken.

Ook is de kans op cerebrale complicaties ten gevolge van de operatie groter, aangezien de hersencirculatie in gevallen met een vroegere cerebrale embolie reeds niet optimaal is.

In enkele gevallen werd getracht, door het herhaalde malen tijdelijk afklemmen van de aa. carotis een hersenembolie te voorkomen. Het is evenwel mogelijk, dat deze methode zelf aanleiding is tot het ontstaan van cerebrale circulatiestoornissen met blijvende beschadiging *). In één van de twee gevallen, waarin on-

*) Nadat de methode enige tijd was verlaten, wordt deze sinds ongeveer een jaar opnieuw toegepast, met dit verschil, dat de perioden van afklemming thans veel korter duren (± 20 seconden).

danks het afklemmen toch cerebrale complicaties optraden, is dit vrijwel zeker het geval geweest, met als gevolg een blindheid.

Bij deze patienten is dan ook voorzichtigheid betracht met het adviseren van een commissurotomie, hoewel het niet is voorgekomen, dat om deze reden een operatie geen doorgang heeft gevonden.

Atriumfibrilleren is in deze reeks patienten evenmin als contra-indicatie beschouwd, hoewel verondersteld kan worden, dat in deze gevallen het myocard in meerdere of mindere mate beschadigd is en vaker thrombi worden aangetroffen dan bij sinusrhythme.

ad 5a. Zoals reeds werd uiteengezet op pag. 9, moet de operatie beperkt worden tot die patienten, bij wie een belangrijke vernauwing van het mitraalostium aanwezig is. In de eerste plaats zullen dit patienten met een zuivere mitraalstenose van ernstige aard zijn; was er daarentegen een overwegende mitraalinsufficientie, waarbij het ostium uiteraard weinig vernauwd is, dan verviel de indicatie tot operatie. Wanneer naast de mitraalstenose ook een lichte of matige graad van mitraalinsufficientie aanwezig is, valt door opheffen van de stenose toch nog wel een verbetering in de haemodynamische verhoudingen te verwachten. In deze gevallen werd dan ook tot operatie overgegaan, nadat aan de hand van verschillende gegevens getracht was, een indruk te krijgen omtrent de graad van de insufficientie. Indien met voldoende zekerheid kon worden vastgesteld, dat de mitraalinsufficientie overwoog, werd deze bevinding als een contra-indicatie beschouwd. Bij twijfel omtrent de graad van de insufficientie werd echter niet van operatie afgezien, teneinde de patient een kans op verbetering niet te onthouden.

Een ernstig aortavitium (-stenose en/of -insufficientie) leek ook een contra-indicatie voor een mitraalcommissurotomie. Bij de sterkere graden van aortavitia is de prognose quod vitam slecht, zodat de operatieve therapie van de mitraalstenose dan minder zinvol is. Ook kan door een vermeerdering van het minutenvolume of slagvolume een nog sterker invloed van het aortavitium verwacht worden, waardoor de klachten, veroorzaakt door dit vitium, zullen toenemen. Een zuivere aortastenose van sterkere graad zou thans tegelijkertijd met de mitraalstenose operatief behandeld kunnen worden. In onze serie komt deze combinatie evenwel niet voor.

Aortavitia van lichter graad zijn in overeenstemming met andere auteurs (Griffith c.s.; Harken c.s.; Lenègre c.s.) niet als contra-indicatie beschouwd.

Tricuspidaalvitia behoeven geen contra-indicatie voor een commissurotomie te vormen. Een tricuspidaalstenose is, evenals de mitraalstenose, toegankelijk voor operatieve therapie (in de hier besproken reeks kwam de afwijking niet voor). De organische tricuspidaalinsufficientie is klinisch moeilijk te onderscheiden van een functionele insufficientie. Indien door opheffen van de mitraalstenose de rechter kamer zich beter kan ontledigen, zal ook de functionele tricuspidaalinsufficientie verminderen. Het vermoeden op een tricuspidaalinsufficientie behoeft dus geen contra-indi-

catie te zijn. Dit laatste is gebleken bij één onzer patienten, niet uit deze serie, die aan mitraalstenose met tricuspidaalinsufficientie leed en na de mitraalcommussurotomie aanzienlijk verbeterde.

b. Bij de operatieve ingreep wordt getracht, volgens de methode van Souttar, het vernauwde mitraalostium te verwijden, door digitaal de vergroeide commissuren te splijten tot aan de annulus fibrosus en eventueel verklevingen tussen chordae tendineae los te maken *). Indien dit digitaal onmogelijk is, dan geschiedt de splijting instrumenteel. Door sterke fibrose of verkalking van de kleppen kan de digitale commissurotomie zeer worden bemoeilijkt, terwijl in deze gevallen ook met instrumenten de commissurotomie niet steeds geheel volledig werd verricht, wanneer een lichte graad van mitraalinsufficientie aanwezig was, teneinde deze niet te verergeren. Bij sterk verkalkte kleppen wordt niet zelden een ernstige mitraalinsufficientie aangetroffen. Om deze redenen zou men kunnen aarzelen, om bij een röntgenologisch zichtbare verkalking tot operatie over te gaan. Het blijkt echter, dat soms zelfs sterk verkalkte kleppen gemakkelijk kunnen worden gespleten en de functie zich vrij goed kan herstellen. De verkalking op zichzelf vormt dus geen contra-indicatie voor operatie.

c. Het spreekt vanzelf, dat weinig vernauwde ostia geen indicatie voor operatie vormen. Deze patienten hebben geen of slechts zeer geringe klachten. Ook treedt, volgens Gorlin en Gorlin door een vernauwing van het ostium tot minimaal ± 2,5 cm^2 nauwelijks enige wijziging op in de haemodynamische verhoudingen, zodat een verwijding van het ostium in deze gevallen geen zin heeft. Uit de gegevens van de hartcatheterisatie verkrijgt men een inzicht omtrent de drukveranderingen in de arteria pulmonalis en de longcapillairen bij een bepaald minutenvolume, terwijl uit de berekening volgens de formule van Gorlin en Gorlin de grootte van het mitraalostium blijkt (zie hoofdstuk I §8).

Bij matig vernauwde ostia (tussen 2,5 en ± 1,5 cm^2), waarbij de haemodynamische veranderingen niet excessief zijn, zijn voor de indicatiestelling de subjectieve bevindingen van gewicht; zoals reeds eerder vermeld, is daarbij ook het arbeidsphysiologische onderzoek van de validiteit van belang.

Bij sterk vernauwde ostia, kleiner dan 1,5 cm^2, zijn de haemodynamische verhoudingen duidelijk gestoord en zijn de klachten daarmede ook meestal in overeenstemming, zodat een operatieve indicatie aanwezig is.

d. Een enkele auteur (Griffith c.s.) beschouwt een decompensatie van de rechter kamer als een contra-indicatie, in de mening dat de hartspier in deze gevallen te veel beschadigd is om nog een redelijke verbetering te kunnen verwachten. Deze opvatting wordt, van de aanvang der mitraaloperaties af, zeker niet algemeen gedeeld (Lenègre c.s.; Ellis c.s.; Zinsser).

Indien de decompensatie van het rechter hart, met o.a. als symptomen leververgroting, oedemen, langs medicamenteus-dië-

*) Naarmate de ervaring van de chirurg toenam, verminderde ook het aantal onvolledige commissurotomieën.

tetische weg verbeterd kon worden, vormde dit geen contra-indicatie. Wanneer in deze gevallen de linker ventrikel niet is gedecompenseerd, is het mogelijk, dat na een opheffen van de stenose de functie van het rechter hart zal verbeteren. Bij een insufficientie van de linker kamer bij mitraalstenose is van een operatie geen verbetering te verwachten (Harvey; Ferrer c.s.; Richards c.s.). Deze insufficientie, welke het gevolg kan zijn van rheumatische afwijkingen aan de linker kamerspier, zal ongetwijfeld als een contra-indicatie moeten worden beschouwd. Op de kenmerken hiervan zal later nog worden ingegaan (hoofdstuk I § 8). In het hier bewerkte materiaal komen geen patienten met deze complicatie voor. Ook als de decompensatieverschijnselen van de rechter kamer slechts matig of niet reageren op de genoemde interne therapie, terwijl toch een duidelijke stenose moet worden aangenomen, is het de vraag, of men daarom deze patienten mag uitsluiten van een operatie. In de te bespreken reeks komen enkele patienten voor, die desondanks toch zijn geopereerd. Tevoren werd reeds opgemerkt, dat tricuspidaalvitia, welke eveneens tot stuwing in de grote circulatie kunnen leiden, geen contra-indicatie voor operatie vormen.

ad 6. Tot de contra-indicaties moet wel worden gerekend een endocarditis lenta; deze zal geheel tot genezing moeten zijn gekomen, voor men kan overgaan tot operatieve therapie (de complicatie is in deze serie niet aanwezig geweest).

§ 2. *Patientenmateriaal*

Gedurende het tijdvak van 1 Mei 1951 tot en met 31 Maart 1954 werden 102 patienten met een mitraalstenose geopereerd.

Tabel 1

Operatieve ingrepen Mei 1951 - Maart 1954

Patienten met mitraalvitium	v	m	v + m
Operatieve mortaliteit	5	1	6
Overwegende mitraalinsufficientie	3	3	6
Commissurotomie bij zuivere of overwegende mitraalstenose	55	35	90
Totaal aantal	63	39	102

Bij 7 patienten bleek bij operatie een overwegende mitraalinsufficientie te bestaan, met een wijd mitraalostium; bij vier van hen werd nog een geringe splijting van de commissuren verricht, waardoor de insufficientie evenwel niet verminderde. Aangezien het doel is, de resultaten van de operatie bij een zuivere of althans overwegende mitraalstenose na te gaan, zijn deze patienten niet in de reeks van commissurotomieën opgenomen. Hierin komen eveneens niet voor de 6 patienten, die in de eerste uren na de operatie succombeerden, waaronder één patient met overwegende insufficientie.

Er bleven aldus 90 patienten over, die geruime tijd na operatie vervolgd konden worden. Met uitzondering van 1 patiente (no 48), die $\frac{1}{2}$ jaar post operationem aan een decompensatio cordis ten gevolge van een, door de commissurotomie toegenomen, mitraalinsufficientie overleed, bedroeg de observatietijd 1 tot ruim 3 jaar.

Tabel 2 geeft enkele bijzonderheden omtrent de patienten, bij wie de operatie een noodlottig gevolg had.

Tabel 2

Operatieve mortaliteit

naam	gesl.	leeft.	diagnose	thrombus in l. a.	doodsoorzaak
J. L.	m	23 jr.	mitr. insuff.	-	diffuse cerebrale laesie (of embolie ?)
Z. H.	v	30 jr.	mitr. stenose	+	cerebrale embolie
J. J.-T.	v	43 jr.	id.	-	diffuse cerebrale laesie
J. K.-D.	v	41 jr.	id.	+	laesie vasa coron. sin. + bloeding
G. S.-V.	v	41 jr.	id.	+	cerebrale embolie
G. H.-V.	v	28 jr.	id. (gravida)	-	diffuse cerebrale laesie

Hieruit blijkt, dat een letale afloop zowel op jongere als op oudere leeftijd voorkwam. Bij 2, mogelijk bij 3 patienten was een hersenembolie de aanleiding tot de exitus, bij twee patienten trad een meer diffuse cerebrale beschadiging op. Slechts één patient overleed aan de gevolgen van de ingreep door beschadiging aan het hart zelf. Door de uitgeoefende tegendruk aan de buitenzijde van het hart werden de arteria en vena coronaria sinistra uit de sulcus coronarius gedrongen en ontstond een zeer heftige bloeding, waarna hartstilstand optrad.

Bij twee patienten, die met het beeld van een cerebrale embolie overleden, toonde de palpatie tijdens operatie een thrombus in het linker atrium aan. Bij patiente Z.H. was dit een grote, weke thrombusmassa, welke bij het invoeren van de vinger in het linker atrium onmiddellijk inscheurde. In het geval van patiente G.S.-V. waren het meerdere weke thrombi in het linker hartoor, welke door suctie werden verwijderd. Beide patienten hadden een atrium-fibrillatie.

Bij de drie andere patienten werden geen thrombi in het linker atrium gepalpeerd. De commissurotomie was bij patiente G.H.-V. zeer moeilijk uit te voeren en moest gedeeltelijk instrumentaal geschieden; de duur van de commissurotomie zelf bedroeg 32 minuten, terwijl de bloeddruk vele (9) malen zo sterk daalde, dat deze onmeetbaar was. Patiente J.J.-T. bevond zich tijdens de operatie vóór de commissurotomie in slechts toestand, terwijl eveneens bloeddrukdalingen optraden. Bij deze twee patienten bestond een sinusrhythme. Zij succombeerden onder het beeld van een diffuse hersenbeschadiging, welke waarschijnlijk veroorzaakt is door de slechte bloedcirculatie in de hersenen. Ook de patient J.L. (met atriumfibrilleren) overleed in een dergelijk cerebraal comateus beeld, mogelijk veroorzaakt door een hersenembolie; bij deze patient werd wegens de overwegende mitraalinsufficientie geen commisurotomie verricht.

De patiente G.H.-V. was de enige in deze reeks van ruim 100 patienten, bij wie een graviditeit bestond (in haar geval van ruim drie maanden). Het lijkt onwaarschijnlijk, dat de graviditeit een rol heeft gespeeld in de slechts afloop, aangezien de oorzaak hiervoor, zoals reeds is uiteengezet, gezocht moet worden in de moeilijk uitvoerbare commissurotomie.

Twee van de vijf patienten met cerebrale complicaties hadden vóór de operatie ook reeds hersenembolieën gehad (J.L., Z.H.).

Niet steeds zijn de cerebrale complicaties, welke onmiddellijk na de operatie optreden, dodelijk. Bij één patiente (no 12) die vóór operatie restverschijnselen vertoonde van een cerebrale embolie, ontstond in aansluiting op de operatie een volledige blindheid, welke nadien slechts weinig verbeterde. Ook bij deze patiente was in het linker atrium een weke thrombusmassa aanwezig; de halsvaten waren tijdelijk afgeklemd ter voorkoming van hersenembolieën.

Afgezien van de patienten met overwegende mitraalinsufficientie en de gesuccombeerde patienten, bestaat de reeks postoperatief geobserveerde patienten uit 90 personen. Tenzij anders vermeld, betreffen de mededelingen dus alleen deze serie van 90 pa-

tienten. Zij behoorden tot verschillende leeftijden. In tabel 3 zijn zij ingedeeld in groepen van 10 jaar.

Tabel 3

Leeftijd bij Commissurotomie

	v	m	v + m
11 - 20 jr.	2	1	3
21 - 30 jr.	19	8	27
31 - 40 jr.	19	12	31
41 - 50 jr.	8	10	18
51 - 60 jr.	6	4	10
61 - 70 jr.	1		1
totaal	55	35	90

Het blijkt hieruit, dat de meerderheid der patienten zich bevindt in de leeftijdsgroepen 21 tot en met 30 jaar en 31 tot en met 40 jaar, welke samen 58 patienten tellen; daarop volgen groep 41 - 50 jaar met 18 patienten en groep 51 - 60 jaar met 10 patienten.

De jongste patient was ten tijde van de commissurotomie 13 jaar, de oudste 63 jaar.

Het aantal patienten boven de leeftijd van 50 jaar en beneden 20 jaar is dus betrekkelijk gering ten opzichte van de gehele groep. Dit is niet het gevolg van een bewuste selectie op grond van de leeftijd, aangezien om leeftijdsredenen geen patienten van de operatie zijn uitgesloten. Slechts een zeer ver gevorderde leeftijd zou hierbij een punt van overweging vormen.

Het aantal vrouwelijke patienten was aanzienlijk groter dan het aantal mannelijke patienten n.l. 55 vrouwen en 35 mannen. Dit verschil wordt eveneens aangetroffen bij reeksen van patienten met mitraalstenose, die niet geopereerd zijn (White).

§ 3. *Aard van de afwijkingen aan het hart*

1e. Congenitale afwijkingen.

Het spreekt vanzelf, dat rheumatische hartafwijkingen ook kunnen optreden bij patienten, die lijdende zijn aan congenitale hart- of vaatafwijkingen. Deze gevallen komen evenwel niet vaak voor. In onze reeks van patienten is slechts in twee gevallen met zekerheid een congenitale afwijking vastgesteld. In het ene geval bestond een coarctatio aortae, welke gelijktijdig met de mitraalstenose operatief werd gecorrigeerd; in het andere geval werd bij hartcatheterisatie een linker vena cava superior aangetoond. Bij deze reeks van patienten bestaan overigens geen aanwijzingen, dat de mitraalstenose van congenitale oorsprong is geweest.

Een wat vaker voorkomend congenitaal effect bij een mitraalstenose, is het atriumseptumdefect, het syndroom van Lutembacher. Dit syndroom werd niet in deze reeks patienten aangetroffen.

2e. Andere klepafwijkingen naast mitraalstenose

Tabel 4 vermeldt naast de patienten met „zuivere" mitraalstenose, waarbij dus geen mitraalinsufficientie aanwezig is, de combinaties met de andere klepgebreken.

Tabel 4

Verdeling van de klepgebreken bij 90 patienten

	m	v	m + v
mitraalstenose	20	33	53
" + aorta-insufficientie of pulmonaalinsufficientie	6	12	18
" + aortastenose en -insufficientie	2	4	6
" + minimale mitraalinsufficientie	2	3	5
" + minimale mitraalins. + aorta- of pulmonaalinsufficientie	-	1	1
" + lichte mitraalinsufficientie	-	1	1
" + duidelijke mitraalinsufficientie	3	-	3
" + duidelijke mitraalins. + aorta- of pulmonaalinsufficientie	1	1	2
" + duidelijke mitraalins. + aortastenose en -insufficientie	1	-	1

Hierbij dient opgemerkt te worden, dat wat betreft het al of niet aanwezig zijn van een mitraalinsufficientie, de palpatoire bevinding van de chirurg vóór de mitraalcommissurotomie als criterium is genomen. De palperende vinger is in staat, om ook een zeer lichte graad van reflux waar te nemen, althans bij duidelijk vernauwde mitraalostia (Brom, persoonlijke mededeling). Vóór de operatie is de diagnose mitraalinsufficientie veelal moeilijk te stellen, evenals het vaststellen van de sterkte der insufficientie.

In totaal werd bij 13 patienten vóór de commissurotomie in 6 gevallen een minimale insufficientie gevonden, terwijl voorts in 7 gevallen een lichte tot duidelijke insufficientie bestond. Vóór

operatie werd bij 9 patienten een lichte, hoogstens matige mitraalinsufficientie gediagnostiseerd, terwijl in 10 andere gevallen een insufficientie mogelijk of dubieus werd geacht. In 9 van deze 19 gevallen kon de insufficientie aangetoond worden, terwijl bij 4 andere patienten vóór de commissurotomie als verrassing een minimale insufficientie werd gepalpeerd.

Tabel 5 geeft een overzicht van de diagnose mitraalinsufficientie vóór, tijdens en na de operatie (in combinatie met stenose) bij 90 patienten.

Tabel 5

Diagnose mitraalinsufficientie vóór, tijdens en na operatie

diagnose vóór operatie: mitr. ins.	9-bij op. bevestigd 6
" " " : mogelijk mitr. ins.	10-bij op. gevonden 3
	bij op. gevonden 4
	bij op. ontstaan 13

Bij de genoemde gevallen is niet inbegrepen 1 patient (no 54) bij wie geruime tijd na de operatie een mitraalinsufficientie werd gediagnostiseerd (hierbij is een rheumarecidief waarschijnlijk oorzaak van de insufficientie).

Het aantal patienten, bij wie na afloop van de operatie een geringe of duidelijke mitraalinsufficientie bestond, bedroeg 26.

Betroffen de voorgaande gevallen allen een afwijking aan de mitraalklep, in 7 andere gevallen werd tevoren een afwijking van de aortakleppen gediagnostiseerd, in de vorm van een aortastenose en -insufficientie. Eén van deze 7 patienten had tevens een duidelijke mitraalinsufficientie. In enkele gevallen, waarbij dit nagegaan werd, kon het aanwezig zijn van een aortavitium bij operatie worden bevestigd door het voelen van een „thrill" op de aorta.

In 21 gevallen werd op grond van een protodiastolisch geruis op het sternum geconcludeerd tot het bestaan van een lichte aorta- of relatieve pulmonaalinsufficientie. In drie gevallen was de aorta-insufficientie (op pulmonaalinsufficientie) gecombineerd, behalve met een mitraalstenose, ook met een mitraalinsufficientie. Een onderscheid tussen aorta-insufficientie en pulmonaalinsufficientie is op grond van de auscultatie alléén vrijwel onmogelijk. Indien het protodiastolische geruis na de operatie verdween, leek de waarschijnlijkheid groot, dat een relatieve pulmonalisinsufficientie, ontstaan door de verhoogde druk in de verwijde arteria pulmonalis, er de oorzaak van was vóór operatie. Een organische rheumatische pulmonaalinsufficientie naast een rheumatisch mitraalvitium is een dermate zeldzaam voorkomende combinatie, dat een pulmonaalinsufficientie steeds als relatief is beschouwd. Een aorta-insufficientie zou op organische bodem moeten berusten, aangezien hier geen reden bestaat, een relatieve insufficientie aan te nemen.

Bij de gevallen in deze reeks bestond geen reden, het bestaan van een organisch tricuspidaalvitium (stenose en/of insufficientie) aan te nemen.

§ 4. *Klinische validiteit*

Voor het verkrijgen van een indruk omtrent het prestatievermogen van de patienten vormt de anamnese betreffende de duur, de progressie en de intensiteit der klachten een onmisbaar gegeven. Aan de hand hiervan kan in vele gevallen reeds een indruk worden verkregen omtrent de ernst van de hartafwijking.

Het bezwaar, dat aan de anamnestische methode inhaerent is, vormt het subjectieve karakter hiervan. Hierdoor zal aan soortgelijke klachten van verschillende patienten niet steeds dezelfde waarde gehecht mogen worden. Een bepaald symptoom wordt door de ene patient als veel onaangenamer ondervonden dan door een andere patient, hetgeen in vele gevallen van invloed zal zijn op het prestatievermogen, dus de validiteit, van de patient in het dagelijkse leven. Een ander bezwaar is, dat de validiteit door meerdere onderzoekers verschillend beoordeeld kan worden. In de hier beschreven reeks van patienten is de beoordeling zowel vóór als na operatie steeds door dezelfde onderzoeker gebeurd.

Een klassificatie van patienten ten aanzien van de validiteit, op basis van de anamnese, gaat dus stellig met fouten gepaard. Toch is een indeling van de patienten in een aantal „klinische" validiteitsgroepen nuttig, teneinde bij eerste benadering een onderlinge vergelijking mogelijk te maken van de validiteit van de patienten, die commissurotomie ondergaan, alsmede om de mate van een eventuele vooruitgang na de operatie te kunnen aangeven. Hiertoe is de indeling in 4 klassen gebruikt, welke is voorgesteld door de New York Heart Association, welke ook door verschillende andere auteurs wordt gevolgd (o.a. Ellis, Harken; Eliasch; Husfeldt c.s.).

Deze indeling is als volgt:

Klasse I. Patienten, die in rust en door normale lichamelijke inspanning geen klachten hebben (geen abnormale moeheid, dyspnoe of palpitaties).

Klasse II. Patienten, die in rust geen klachten hebben, maar bij wie normale lichamelijke inspanning tot vermoeidheid, hartkloppingen of dyspnoe leidt.

Klasse III. Patienten, die in rust geen klachten hebben, maar bij wie reeds lichte inspanning leidt tot dyspnoe, moeheid of hartkloppingen.

Klasse IV. Patienten, die niet in staat zijn tot enige inspanning; ook in rust kunnen dyspnoe of andere klachten van decompensatio cordis bestaan. Dit is de groep van geheel invalide patienten.

Teneinde ook de validiteit te kunnen klassificeren, welke tussen twee klassen in lijkt te liggen, zijn nog 3 andere validiteitsgroepen aangenomen, n.l. de klassen I-II, II-III en III-IV.

De gevolgde klassificatie van de z.g. „klinische validiteit" berust, volgens het bovenstaande, voornamelijk op de intensiteit van de dyspnoe en moeheid. Patienten met nachtelijke aanvallen van asthma cardiale, bij wie de dyspnoe door inspanning overigens niet zo sterk uitgesproken was, werden in klasse III gerubriceerd.

De 90 patienten, die na de commissurotomie konden worden vervolgd, werden volgens het genoemde schema ingedeeld. Het

was in enkele gevallen moeilijk de mate van invaliditeit te beoordelen, als de klachten van de patient een sterk psychogeen karakter leken te dragen. Dit deed zich evenwel slechts in enkele gevallen voor (nos 47, 90).

Tabel 6 geeft de indeling van de 90 patienten vóór operatie in de klinische validiteitsgroepen.

Tabel 6

Klinische validiteit vóór operatie

	m	v	m+v
Klasse IV	1	7	8
Klasse III-IV	4	6	10
Klasse III	14	27	41
Klasse II-III	14	13	27
Klasse II	2	2	4
Klasse I-II	-	-	-
Klasse I	-	-	-
totaal	35	55	90

De grootste groep wordt dus gevormd door patienten van klasse III. Deze patienten zijn duidelijk belemmerd in hun normale dagelijkse leven. Velen van hen hebben nu en dan nachtelijke benauwdheden.

De groepen IV en III-IV vormen samen 1/5 deel van het aantal patienten; deze zijn volkomen of bijna geheel invalide. Sommigen van hen hebben verschijnselen van rechtsdecompensatie.

Klasse II, met lichte klachten bij normale lichamelijke inspanning, omvat het kleinste aantal patienten, hetgeen begrijpelijk is, als men bedenkt, dat in het algemeen patienten met slechts geringe klachten niet voor operatie in aanmerking komen. Derhalve bevinden zich in deze serie ook geen patienten uit klasse I en I-II. Bij de 4 patienten uit klasse II vormden de haemodynamische gegevens, zoals de hoogte van de druk in de arteria pulmonalis en de longcapillairen, alsmede de grootte van het berekende mitraalostium wel een indicatie voor operatie. Bij 1 patient (no 47, ostium 1 cm^2) waren de klachten moeilijk op juiste waarde te beoordelen wegens een hartneurose; bij patiente no 24 bestonden de klachten voornamelijk uit een enkele malen herhaalde haemoptoë (mitraalostium bij operatie 0,9 cm^2).

In hoofdstuk I §§ 6, 7 en 8 zal nog nagegaan worden hoe de verschillende validiteitsklassen zich verhouden ten opzichte van het electrocardiografische beeld, het Röntgenologische beeld en de haemodynamische gegevens.

§ 5. *Auscultatie*

Van het physische hartonderzoek zijn de gegevens met auscultatie verkregen het belangrijkst. De palpatie bij patienten met mitraalstenose kan ons nu en dan inlichten omtrent het bestaan van een diastolisch frémissement aan de punt, veroorzaakt door de stenose; ook is het hierdoor in sommige gevallen mogelijk een indruk te krijgen omtrent de grootte van het hart i.v.m. de plaats van de puntstoot. Het frémissement is evenwel slechts bij een gedeelte van de patienten met mitraalstenose waarneembaar; ook de ictus cordis is vaak niet scherp te localiseren. Het belang van het palpatoire onderzoek is dus niet groot en zeker niet voor een vergelijking van de prae- en postoperatieve toestand bij een groot aantal personen. Dit geldt eveneens voor de hartpercussie, waardoor in de meeste gevallen slechts een vrij globale indruk kan worden verkregen omtrent de grootte van het hart; kleinere verschillen kunnen hierdoor niet opgemerkt worden.

Bij auscultatie vertonen de meeste patienten met mitraalstenose één of meerdere afwijkingen, welke in sterke mate specifiek zijn. Hierdoor is deze methode ook van belang ter vergelijking van de postoperatieve toestand met die van vóór operatie. Bij cardiologische afwijkingen richt het auscultatoire onderzoek zich op het voorkomen en de aard, alsmede de intensiteit van systolische en diastolische geruisen; tevens op de luidheid en het karakter der tonen en het aanwezig zijn van extra tonen.

De mitraalstenose kenmerkt zich hierbij door:

1e. een mesodiastolisch-praesystolisch geruis, eventueel alleen een mesodiastolisch geruis.
2e. een luide eerste toon aan de punt.
3e. een „opening snap" of „claquement d'ouverture de la mitrale".
4e. een luide, eventueel gespleten tweede pulmonaaltoon.

Hiernaast kunnen nog andere geruisen aanwezig zijn, b.v. systolische (o.a. door mitraalinsufficientie) en protodiastolische (door aorta- of pulmonaalinsufficientie).

Aan de methode van het auscultatoire onderzoek kleeft het bezwaar, dat hierbij de subjectiviteit van de onderzoeker een meer of minder grote rol speelt. Dit geldt vooral het beoordelen van de luidheid der tonen en geruisen. Hier komt bij, dat de beoordeling van de auscultatie, zowel vóór als na operatie, in vele gevallen niet door dezelfde onderzoeker is verricht. Wij zijn hierdoor genoodzaakt, bij het maken van vergelijkingen en het trekken van conclusies zeer voorzichtig te zijn.

Phonocardiografisch onderzoek zou deze bezwaren kunnen ondervangen. Aangezien deze methode van onderzoek zich in de Leidse kliniek pas in de loop der laatste jaren heeft ontwikkeld, staan in de hier onderzochte reeks slechts enkele gevallen ter beschikking met goed vergelijkbaar materiaal vóór en na operatie *).

*) Het phonocardiografisch onderzoek, verbonden met de uitwendige registratie van venapols, carotispols en "ictuscurve" vormt een afzonderlijke studie (H.Hartman), welke over enige tijd zal verschijnen.

Met het oog op de bovengenoemde bezwaren, wordt er van afgezien, de luidheid van de eerste toon aan de punt en de tweede pulmonaaltoon in het onderzoek te betrekken.

Achtereenvolgens zullen worden vermeld de bevindingen ten aanzien van:

1e. het diastolisch-praesystolische geruis aan de punt.
2e. de „opening snap".
3e. systolische geruisen aan de apex.
4e. andere geruisen aan het hart.

ad 1. Het diastolisch-praesystolische geruis aan de punt.

In deze reeks van 90 patienten werd bij allen een diastolisch of diastolisch-praesystolisch geruis waargenomen. Het geruis ontstaat als het directe gevolg van de bloedstroom door het vernauwde mitraalostium tijdens de diastole van de linker kamer. In gevallen met atriumfibrillatie, waarbij dus de boezems zich niet meer actief contraheren, vervalt het praesystolische geruis, dat ontstaat, doordat tijdens de boezemcontractie een versnelling van de bloedstroom door het mitraalostium optreedt. In deze gevallen is dus alleen een diastolisch geruis of „roffel" hoorbaar.

De luidheid van het diastolische geruis kan zeer uiteenlopen bij verschillende patienten. Soms is het ternauwernood hoorbaar en is alleen te herkennen in linker zijligging van de patient en na inspanning, in andere gevallen is het zo luid, dat het bij palpatie voelbaar is (diastolisch frémissement). Men zou de luidheid van het diastolisch geruis in een aantal graden kunnen uitdrukken, evenals het systolisch geruis (zie later). In onze reeks van patienten is dit evenwel niet toegepast. Bij de vermelding van de auscultatiebevindingen werd alleen een buitengewone luidheid als bijzonderheid genoemd, of een geringe intensiteit.

Omtrent de relatie van de luidheid van het diastolisch geruis en de graad van de mitraalstenose bestaan geen exacte gegevens. Volgens Friedberg, Levine, White, Lenègre, zou er binnen zekere grenzen enige mate van correlatie tussen beide bestaan.

In enkele gevallen is een mitraalstenose beschreven zonder een diastolisch-praesystolisch geruis (Levine, Love). Dit schijnt evenwel slechts zelden het geval te zijn en is bij de patienten in deze reeks niet waargenomen. Bij één geopereerde patiente (no 1, na operatie aanvankelijk verbeterd, later verergerd na een rheumarecidief), die bij obductie een kleine trechtervormige mitraalopening bleek te hebben, werd in de laatste maanden van het leven een vrij luid systolisch geruis op het punt van Erb waargenomen, terwijl het mitraalstenosegeruis zwakker was geworden.

ad 2. De „opening snap" of „claquement d'ouverture de la mitrale" vormt, naast het diastolisch-praesystolische geruis, één van de kenmerkende verschijnselen van de mitraalstenose. Deze toon, van hoogfrequente aard, is achter de normale tweede toon hoorbaar, het duidelijkst aan de punt of tussen de punt en het borstbeen. Volgens een vrij algemeen aangenomen opvatting (Margolies, Wolferth; Holldack c. s.) dankt deze extra toon zijn ontstaan aan het plotseling openslaan van de pathologisch veranderde stijve, gedeeltelijk vergroeide mitraalkleppen onder invloed

van de verhoogde druk in het linker atrium. Op het phonocardiogram is „opening snap", welke samenvalt met het laagste punt van de ictuscurve, soms wel zichtbaar, wanneer deze bij de auscultatie niet is opgemerkt.

In een aantal gevallen van mitraalstenose wordt geen „opening snap" gevonden bij auscultatie. Volgens Wood zijn dit gevallen, waarbij een ernstige klepverkalking aanwezig is; ook zou de longvaatweerstand hoog zijn (hetgeen dus wijst op een nauw mitraalostium). Bij phonocardiografisch onderzoek (Wolter c.s.; Wells) blijkt in het algemeen bij ernstige stenose de „opening snap" dichter bij de 2e toon te liggen en kan dan hiermede soms vrijwel samenvallen. Indien n.l. na de contractie van de linker ventrikel de druk in de linker kamer daalt en lager wordt dan de druk in de aorta, sluiten de aortakleppen; daalt de druk nog verder en komt deze beneden de druk in het linker atrium, dan openen de mitraalkleppen en ontstaat de „opening snap". Is de druk in het linker atrium hoog en nadert deze de diastolische druk in de aorta, dan openen de mitraalkleppen (met „opening snap") vroeg na het dichtslaan van de aortakleppen (2 e toon). Indien dit zeer vroeg gebeurt, zal het oor slechts één toon waarnemen en geen afzonderlijke opening snap (phonocardiografisch wel gescheiden). Een andere mogelijkheid bestaat, als de kleppen door verkalking volkomen onbewegelijk zijn, zodat een opening snap niet kan ontstaan. Ook zou vlg. Wood bij een ernstige insufficientie geen opening snap voorkomen, terwijl deze eveneens (auscultatoir) zou ontbreken bij een zeer geringe mitraalstenose.

In de reeks van 90 gevallen werd vóór operatie bij 17 gevallen geen opening snap vermeld. Het is niet ondenkbaar, dat deze bij enkele patienten in het begin van de serie, toen de aandacht nog niet zo sterk op dit symptoom was gericht, over het hoofd is gezien. Het is dus mogelijk, dat dit aantal in werkelijkheid kleiner is.

Bij de 17 patienten zonder opening snap werd 3 maal een sterke klepverkalking tijdens de operatie gevonden, in 2 gevallen gecombineerd met een hoge longvaatweerstand (meer dan 500 dynes sec. cm. $^{-5}$). Deze laatste was eveneens aanwezig bij vier andere patienten. Er bestond geen ernstige mitraalinsufficientie bij deze patienten. Daarentegen werd in 7 andere gevallen met een longvaatweerstand van 500 dynes sec. cm. $^{-5}$ of meer, een opening snap gevonden, eveneens in twee gevallen met sterke verkalking.

In de gevallen met overwegende mitraalinsufficientie werd bij één van de zeven patienten een opening snap gehoord. Een klein aantal van de beschreven gevallen vertoonde dus de bijzonderheden, welke door Wood zijn beschreven.

ad 3. In 47 van 102 gevallen werd bij auscultatie een systolisch geruis aan de punt gevonden. Systolische geruisen kunnen van verschillende intensiteit zijn. Teneinde enigszins de luidheid te kunnen aangeven is de indeling in graden volgens Levine toegepast; hierbij is een systolisch geruis graad 1 nauwelijks hoorbaar, terwijl bij graad 6 het geruis hoorbaar blijft, wanneer de stethoscoop op korte afstand van de huid wordt gehouden.

Een systolisch geruis aan de punt bij patienten met mitraalstenose kan wijzen op een zekere mate van mitraalinsufficientie.

Zoals reeds vermeld, is een mitraalinsufficientie alleen dan als aanwezig beschouwd, indien deze bij operatie werd vastgesteld.

Tabel 7 vermeldt de luidheid van het systolische geruis en het aantal gevallen, waarin al of niet bij operatie een mitraalinsufficientie werd vastgesteld; de overwegende mitraalinsufficienties zijn hierbij inbegrepen.

Tabel 7

Luidheid systolisch geruis en aanwezigheid van mitraalinsufficientie bij 102 patienten vóór commissurotomie

		reflux		geen reflux
geen systolisch geruis	55 pat.	2	1 duidelijk 1 minimaal	53 pat.
systolisch geruis graad 1	6 pat.	1	1 minimaal	5 pat.
" 1-2	15 pat.	2	1 minimaal 1 overwegend	13 pat.
" 2	11 pat.	5	3 duidelijk 2 overwegend	6 pat.
" 2-3	10 pat.	6	2 minimaal 2 duidelijk 2 overwegend	4 pat.
" 3	3 pat.	2	1 minimaal 1 duidelijk	1 pat.
" 3-4	1 pat.	1	1 overwegend	- pat.
" 4	1 pat.	1	1 overwegend	- pat.

Hieruit blijkt, dat een reflux zonder systolisch geruis aan de punt zelden voorkomt, n.l. bij 55 patienten 2 maal.

Systolische geruisen van graad 1 en 1-2 gingen slechts in 3 van 21 gevallen gepaard met een mitraalinsufficientie (in 1 geval een overwegende insufficientie). Naarmate het geruis evenwel luider wordt, blijkt ook de kans op een regurgitatie toe te nemen. Bij een luidheid van graad 2 en 2-3 komt dit bij ongeveer de helft van 21 gevallen voor, terwijl bij geruisen van graad 3 of luider vrijwel steeds een reflux bestaat. De gevallen met overwegende insufficientie zijn niet alleen beperkt tot de zeer luide geruisen, maar zijn ook niet zelden waargenomen bij een slechts matig luid systolisch geruis.

ad 4. Andere geruisen aan het hart.

Hiertoe behoren de geruisen afkomstig van aortavitia, relatieve pulmonaalinsufficientie en tricuspidaalgebreken. De laatstgenoemde kwamen in de hier beschreven serie niet voor.

De geruisen van de aortaklepgebreken bestaan uit systolische (door stenose) en protodiastolische (door insufficientie); een protodiastolisch geruis komt eveneens voor bij de relatieve pulmonaalinsufficientie (bij de mitraalstenose verklaarbaar uit een hoge druk in de verwijde longslagader).

Zoals reeds eerder werd opgemerkt is het niet goed mogelijk, op grond van een protodiastolisch geruis op het sternum een aorta-insufficientie te onderscheiden van een relatieve pulmonaalinsufficientie.

Van veel belang voor de diagnose aortastenose en aorta-insufficientie zijn de vorm van de intra-arteriële drukcurve en uitwendig geregistreerde polscurve (carotiscurve), alsmede het symptoom van de „carotid shudder" aan de hals (vlg. Elsbach).

Indien de polscurve geen duidelijke afwijkingen vertoont, is het auscultatoir niet mogelijk, op grond van een protodiastolisch geruis een geringe aorta-insufficientie uit te sluiten ten gunste van een relatieve pulmonaalinsufficientie. De pulmonaalinsufficientie kan na operatie verdwijnen, als de druk in de arteria pulmonalis daalt; dan is dus ook het protodiastolische geruis niet meer hoorbaar. Wanneer dit laatste zich voordoet, is een relatieve pulmonaalinsufficientie vóór operatie waarschijnlijk geweest. Blijft het protodiastolische geruis bestaan, ondanks een goed geslaagde commissurotomie met drukverlaging in de arteria pulmonalis, dan lijkt het waarschijnlijk, dat het te wijten is aan een aorta-insufficientie, hoewel zekerheid hieromtrent niet mogelijk is.

In de reeks van 90 patienten werd in 21 gevallen een protodiastolisch geruis, zonder systolisch geruis op het punt van Erb of meer naar de basis van het hart waargenomen. Bij 2 daarvan was dit meer in de streek van de arteria pulmonalis gelocaliseerd. Vóór operatie bestond dus bij 21 patienten een lichte aorta-insufficientie of relatieve pulmonaalinsufficientie.

Bij 7 andere patienten werd vóór operatie o. a. op grond van de geruisen, een gecombineerd aortavitium gediagnostiseerd. In deze gevallen bestond zowel een systolisch als protodiastolisch geruis, kenmerkend voor een aortastenose en -insufficientie. Eén patient hiervan had naast de mitraalstenose ook een duidelijke graad van mitraalinsufficientie.

§ 6. *Electrocardiografische afwijkingen*

Tot de veranderingen in het E.C.G. door de mitraalstenose veroorzaakt behoren:

1e. de verschijnselen van rechtshypertrophie of rechter bundeltakblok.
2e. verlenging van de duur, „notching" en hoger worden van de P top.
3e. rhythme-stoornissen (atriumfibrillatie).

Bij elke patient werd vóór operatie een E.C.G. met de 12 gebruikelijke afleidingen opgenomen (standaardafleidingen, unipolaire extremiteit- en borstafleidingen), vaak aangevuld met een tweede afleiding op de rechter borsthelft, de z.g. V_3 rechts.

Hypertrophie van de rechter kamer op het E.C.G.

Tengevolge van de vernauwing van het mitraalostium stijgt de druk in de longaderen, capillairen, longslagader en rechterkamer. De drukverhoging in de rechterkamer kan karakteristieke veranderingen op het electrocardiogram te weeg brengen, welke bekend staan als rechter ventrikel hypertrophie (R.V.H.) of rechtsbelasting. Volgens Walker c.s. gaat een anatomisch aantoonbare hypertrophie van de rechter ventrikel vaak niet gepaard met een R.V.H. in het E.C.G. Mogelijk zijn andere factoren, zoals de duur van de drukverhoging, ook van belang. Indien een R.V.H. in het E.C.G. aanwezig was, bleek bijna steeds een hypertrophie van de rechterkamer bij anatomisch onderzoek te bestaan, of een verhoogde druk in de rechter ventrikel. Het beeld van een wisselende rechtshypertrophie in het E.C.G., door Segers c.s. beschreven, wijst op het ontbreken van een anatomische basis voor de rechtshypertrophie in deze gevallen.

Bij een beoordeling van het E.C.G. t.o.v. het beeld van de R.V.H. stuit men op de moeilijkheid, dat hiervoor geen algemeen aanvaarde criteria bestaan.

Zowel Sokolow en Lyon, als Myers, Klein en Stoffer hebben een reeks kenmerken opgesteld, waaruit de rechtshypertrophie zou blijken.

De criteria volgens Sokolow c.s. zijn in meer absolute maten uitgedrukt. Zij steunen evenwel slechts op weinig pathologisch-anatomisch gecontroleerd materiaal. Om deze reden en vanwege het feit, dat in de literatuur meestal de criteria vlg. Myers worden gebruikt, zijn deze ook hier gevolgd.

Op grond van de bevindingen van Myers kan men de volgende electrocardiografische syndromen aantreffen bij een anatomisch vastgestelde rechtshypertrophie (R.V.H.):

A. in V_1 - V_6: een omkering van de verhouding der amplituden van R en S in V_1 en V_6, gekenmerkt door een abnormaal grote R in verhouding tot S in V_1, met een vermindering van deze verhouding in afleidingen verder naar links, eventueel een grote S in V_6; hierbij komt nog het volgende voor:
   a) het tijdsinterval van het begin van het QRS-complex tot het begin van de „intrinsicoid deflection" is in V_1 abnormaal lang (tussen 0,03 en 0,05 sec.) en groter dan in V_5 - V_6.
   b) een neiging tot een kleine Q in V_1.
   c) neiging tot omkering van T in V_1 en positieve T in V_6.

B. eventueel in V_{3r} het beeld van een rechtshypertrophie, zoals onder A beschreven voor V_1, zonder dat dit beeld in de afleidingen V_1 of V_2 aanwezig is.
C. een abnormaal grote S in V_6 met hoge R in aVR, zonder dat in V_1 of V_2 tekenen van R.V.H. bestaan.
Bovendien werd op R.V.H. geacht te wijzen, in gevallen met mitraalstenose:
D. het incompleet rechterbundeltakblok.
E. het compleet rechterbundeltakblok *).

Tevens werd voor de diagnose rechtshypertrophie van de R in V_1 geëist, dat $\frac{R_{V1}}{S_{V1}}$ gelijk is aan of groter dan 1, of indien de diagnose zou berusten op een diepe S in V_5 of V_6, dat $\frac{R_{V5-6}}{S_{V5-6}}$ kleiner zou zijn dan 1 (vlg. Sokolow c.s.).

Hoewel het complete, evenals het incomplete bundeltakblok niet pathognomonisch is voor een rechtshypertrophie, werd aangenomen, dat dit in gevallen met mitraalstenose wijst op een rechtshypertrophie.

De diagnose rechtshypertrophie werd in 39 gevallen vóór commissurotomie gesteld. Deze betroffen zowel de sterk uitgesproken rechtshypertrophieën, als die, waarbij de electrocardiografische afwijkingen kleiner waren. Onder de laatste rangschikken wij die, waarbij de R top in V_1 niet sterk is uitgesproken, maar toch $\frac{R_{V1}}{S_{V1}}$ gelijk of groter is dan 1, of $\frac{R_{V6}}{S_{V6}}$ kleiner is dan 1.

In enkele gevallen was het prae-operatieve E.C.G. niet meer aanwezig, zodat met de in de ziektegeschiedenis vermelde beoordeling moest worden volstaan.

Het blijkt (tabel 8), dat bij de meeste patienten met rechtshypertrophie de gemiddelde druk in de arteria pulmonalis in rust 30 mm Hg of meer bedraagt, n.l. bij 35 van 38 patienten (bij 3 patienten resp. 26, 28 en 25 mm Hg). De grootte van het mitraalostium wisselde tussen 1,3 en 0,5 cm^2 (indien deze niet bij operatie was opgegeven, is het berekende getal gebruikt). De druk in de arteria pulmonalis was dus steeds duidelijk verhoogd, het mitraalostium vrij nauw. De grootte van de longvaatweerstand varieerde van normaal (100 dynes sec. cm^{-5} of minder) tot sterk verhoogd n.l. $\pm$ 1800 dynes sec. $cm.^{-5}$.

Acht patienten in deze groep met R.V.H. vóór operatie hadden het type van het incomplete rechter bundeltakblok.

Van 51 patienten voldeed het E.C.G. niet aan de criteria van rechtshypertrophie. Bij 16 van deze patienten was de gemiddelde druk in de arteria pulmonalis in rust lager dan 30 mm Hg. De longvaatweerstand bedroeg bij 23 van 46 patienten 150-800 dynes sec. $cm.^{-5}$ (bij één patient, waarbij het prae-operatieve E.C.G. niet gecontroleerd kon worden, $\pm$ 2500 dynes sec. $cm.^{-5}$). Het oppervlak van het ostium wisselde tussen 2,5 cm^2 en 0,5 cm^2; bij 19 patienten was het 1 cm^2 of kleiner.

In het algemeen zijn de veranderingen in de haemodynamische verhoudingen in deze groep patienten niet zo sterk uitgesproken als bij de groep met R.V.H.

Ter vergelijking van de twee groepen zijn op tabel 8 naast el-

*) Het complete rechterbundeltakblok werd in deze reeks patienten niet waargenomen.

kaar vermeld de drukwaarden, ostiumgrootte en longvaatweerstand van de patienten met en zonder R.V.H.; een weerstand van meer dan 150 dynes sec.cm.$^{-5}$ is als duidelijk verhoogd beschouwd. De gemiddelde arteria pulmonalisdruk ligt in 32% van de gevallen met R.V.H. boven 60 mm Hg. In tegenstelling tot slechts 8% van de groep zonder R.V.H. De longvaatweerstand bedraagt in 50% van de gevallen zonder R.V.H. meer dan 150 dynes sec.cm.$^{-5}$, tegen 77% in de groep met rechtshypertrophie. Het ostium is in 70% van de R.V.H.-groep 1 cm^2 of kleiner, tegenover een percentage van 41% in de groep zonder R.V.H.

Tabel 8

Haemodynamische verhoudingen en R.V.H. voor operatie

		geen R.V.H. (51 pat.) aantal pat. %	wel R.V.H. (39 pat.) aantal pat. %
Longvaatweerstand vóór operatie dynes sec. cm-5 in rust	150	23 50%	8 23%
	150-500	19 41%	19 56%
	500	4 9%	7 21%
	bekend: totaal	46	34
ostiumgrootte	1 cm^2	19 41%	23 70%
	1,5 maar 1 cm^2	12 26%	10 30%
	1,5 cm^2	15 33%	- -
	bekend: totaal	46	33
druk A.P.C. in rust	30 mm Hg	16 32%	3 8%
	30-59 " "	30 60%	23 60%
		4 8%	12 32%
	bekend: totaal	50	38

Statistische analyse *) leert, dat er een significant verschil bestaat wat betreft de hoogte van de longvaatweerstand, de ostiumgrootte en de druk in de arteria pulmonalis centraal, tussen de groepen met en zonder rechtshypertrophie.
Voor de longvaatweerstand werd berekend

$$\chi^2_{(2)} = 6{,}44^{*} \quad (0{,}05 > P > 0{,}025)$$

voor de ostiumgrootte $\chi^2_{(2)} = 14{,}57^{***}$ $(P < 0{,}001)$

en voor de pulmonaaldruk $\chi^2_{(2)} = 12{,}34^{**}$ $(0{,}01 > P > 0{,}001)$

Men kan zich afvragen of er verband bestaat tussen het aanwezig zijn van een R.V.H. en de graad der klinische validiteit van de patienten.
Tabel 9 vermeldt het aantal patienten met R.V.H. van elk der klassen klinische validiteit.

*) Deze en andere statistische bewerkingen werden verricht door de Heer H.de Jonge op de Afdeling Statistiek van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde te Leiden.

Tabel 9

Rechtshypertrophie en klinische validiteit

	aantal pat. met R.V.H.	aantal pat. zonder R.V.H.	totaal
klasse IV	3	5	8
klasse III-IV	7	3	10
klasse III	18	23	41
klasse II-III	10	17	27
klasse II	1	3	4

Hieruit blijkt statistisch geen significante relatie tussen de aanwezigheid van R.V.H. en de klinische validiteit ($\chi^2_{(2)} = 1{,}86$; $0{,}50 > P > 0{,}30$).

Men zou kunnen verwachten, dat bij langer bestaande klachten tengevolge van mitraalstenose, ook de kans op rechtshypertrophie toeneemt t.g.v. een langere duur van het stenotische proces. Bij 38 patienten met en 46 patienten zonder rechtshypertrophie kon de duur van de klachten met elkaar vergeleken worden. Bij patienten met rechtshypertrophie wisselde deze van $1\frac{1}{2}$ tot 22 jaar, bij patienten zonder rechtshypertrophie van 1/4 tot ± 30 jaar. De gemiddelde duur van de klachten bedroeg bij rechtshypertrophie 7,2 jaar, bij patienten zonder rechtshypertrophie 8 jaar. Hoewel dit slechts een grove benaderingsmethode is, lijkt hieruit weinig verschil te bestaan tussen beide groepen.

Veranderingen in de P top

Tengevolge van de stenose van het mitraalostium kan een wijziging in de vorm van de P top optreden, n.l. door vermeerdering van de duur en hoogte, bovendien door het optreden van een „notch" of 2 toppen. Men veronderstelt, dat deze afwijkingen samenhangen met een hypertrophie van de voorkamerspier en dilatatie van het atrium (Goldberger; Burch, Winsor). Deze veranderingen in afleiding I en II zijn samengevat onder de benaming „P mitrale".

De criteria hiervoor worden evenwel wisselend aangegeven.

Vlg. Lepeschkin zijn de kenmerken van P mitrale:

1) duur van P langer dan 0,10".
2) dubbele top in afl. I en II.
3) amplitude in afl. I meer dan 0,1 m.v.
   idem in afl. II meer dan 0,2 m.v.

in afleiding III vaak biphasische of omgekeerde P.

Aangezien de P top in afleiding II meestal het duidelijkst is, werd deze afleiding gebruikt om de veranderingen in de P top na de operatie te vervolgen. Volgens Ashman en Hull zijn de normale afmetingen van de P top bij volwassenen in afleiding II als volgt: gemiddelde amplitude 1,25 mm, wisselend van 0,3 - 2,5 mm, gemiddelde duur 0,08", van 0,06" tot 0,11". Men kan dus alleen van een pathologische P top spreken, indien de duur langer is dan 0,11" of de hoogte meer dan 2,5 mm bedraagt.

Teneinde eventuele veranderingen in de P top na operatie te

kunnen vervolgen, zijn als karakteristieke kenmerken gebruikt de hoogte en de duur in afleiding II en het al of niet voorkomen van een „notch" in afleiding I of II.

Vóór operatie was bij 63 patienten een sinusrhythme aanwezig; bovendien konden 2 patienten met atriumfibrillatie vóór operatie (tijdelijk) gereguleerd worden. Van 61 patienten, waarbij het praeoperatieve E.C.G. beschikbaar was, kon de P top beoordeeld worden. De hoogte van de P top wisselde vóór operatie tussen 4 en $\frac{1}{2}$ mm. in de 2e standaardafleiding; een pathologisch hoge P top, dus van meer dan $2\frac{1}{2}$ mm, werd 8 keer waargenomen. De langste duur van P bedroeg 0,14'' (no 11); in 16 gevallen was de P top van langer duur dan 0,11'', dus pathologisch.

Vóór operatie werd in 52 van 61 gevallen een „notch" of een dubbele top van P gevonden.

Op deze plaats zal niet nader worden ingegaan op de afmetingen van de overige, niet absoluut pathologische P toppen, aangezien deze nog nader ter sprake zullen komen bij de veranderingen, welke in de P top kunnen optreden na operatie.

Sinusrhythme en atriumfibrilleren vóór operatie

Zoals reeds eerder werd vermeld, bestond bij 63 patienten vóór operatie een sinusrhythme, terwijl 27 patienten een atriumfibrillatie in het E.C.G. vertoonden.

Bij een enkele patient (nos 37, 62) met een nog slechts kort bestaande atriumfibrillatie, gelukte het met chinidine deze om te zetten in een sinusrhythme. Dit ging na operatie evenwel weer snel in een atriumfibrillatie over.

Evenals bij de R.V.H. kan men zich afvragen of patienten met atriumfibrillatie een slechter klinische validiteit bezitten dan de patienten met sinusrhythme.

Tabel 10

	atriumfibr.	geen atriumfibr.	totaal
klasse IV	4 pat.	4 pat.	8 pat.
klasse III-IV	3 pat.	7 pat.	10 pat.
klasse III	13 pat.	28 pat.	41 pat.
klasse II-III	6 pat.	21 pat.	27 pat.
klasse II	1 pat.	3 pat.	4 pat.
totaal	27 pat.	63 pat.	90 pat.

De aldus gevonden verschillen blijken statistisch niet significant te zijn; $\chi^2_{(2)} = 1{,}55$ $(0{,}50 > P > 0{,}30)$.

§ 7. *Röntgenologische veranderingen*

De veranderingen, welke door de mitraalstenose kunnen optreden, betreffen:
1e. vergroting van het linker atrium.
2e. een verwijding van het lumen van de arteria pulmonalis.
3e. een vergroting van de rechter kamer.

Hiernaast kunnen nog genoemd worden een vermeerdering van de hilustekening en vermeerdering van de longveldtekening.

Afgezien van de afwijkingen aan het hart, onder de punten 1 en 3 vermeld, kunnen door bijkomende klepgebreken ook andere delen van het hart van grootte veranderen, zoals de linker kamer bij aortavitia en mitraalinsufficientie.

De grootte en vorm van het gehele hart en de afzonderlijke delen kan men röntgenologisch beoordelen met behulp van de doorlichting en de röntgenfoto in voor-achterwaartse stand (telecardiogram) en de beide schuine standen.

Teneinde de grootte van het hart en de hartgedeelten te beoordelen zowel vóór als na operatie, is gebruik gemaakt van de beschikbare röntgenopnamen. Vóór de operatie omvatten deze steeds een röntgentelecardiogram in voor-achterwaartse richting en foto's in de linker schuine stand en de rechter schuine stand. Deze waren niet steeds aanwezig en konden niet in alle gevallen goed beoordeeld worden, zodat het aantal wisselend is.

De vóór-achterwaartse opname werd gebruikt om aan te geven:
1e. een vergroting van het hart.
2e. een verwijding van de pulmonaalboog.
3e. vermeerdering van de hilustekening.
4e. toename van de longveldtekening.

De röntgenfoto in de rechter schuine stand geeft de mate van uitbochting van de met bariumpap gevulde oesophagus door het linker atrium, terwijl uit de foto in linker schuine stand een indruk kan worden verkregen omtrent de grootte van rechter ventrikel en linker ventrikel. Daarbij doet zich de moeilijkheid voor, dat de linker kamer door een vergroting van de rechter kamer naar achteren verplaatst kan zijn en daardoor de indruk wekt, vergroot te zijn. Een toename in grootte werd in enkele sterktegraden uitgedrukt, n.l. licht (+), matig (++), sterk (+++). Het spreekt vanzelf, dat een dergelijke methode geen indruk geeft van de absolute maten en slechts een benadering is van de verhoudingen. Een berekening van het hartvolume hebben wij niet toegepast.

In 34 van 77 gevallen werd vóór operatie op de voor-achterwaartse röntgenfoto een vergroting van het hart waargenomen. Het meest kwamen lichte vergrotingen voor. Bij 43 patienten leek de hartgrootte vóór operatie normaal (tabel 11).

In bijna alle gevallen was de hilustekening vrijwel diffuus vermeerderd, in 9 van 77 gevallen slechts weinig of in 't geheel niet. Ook het aantal patienten met een zeer sterke hilusverbreding was slechts klein.

De rechter kamer leek bij 39 van 75 patienten licht of matig vergroot, terwijl een sterke vergroting slechts bij een klein aantal aanwezig was; bij 32 patienten was geen vergroting zichtbaar.

Het linker atrium, beoordeeld naar de uitbochting van de oesophagus in de rechter schüine stand, was in 16 van 76 gevallen normaal van grootte, bij de meeste patienten evenwel licht vergroot. In 10 gevallen kwamen sterkere dilataties voor.

Steeds werd bij de doorlichting van het hart gelet op het al of niet aanwezig zijn van synchroom met de ventrikelsystole optredende bewegingen van de met bariumpap gevulde oesophagus, welke kunnen wijzen op het bestaan van een mitraalinsufficientie.

De pulmonaalboog bleek in 59 van 76 gevallen (vrijwel) normaal van omvang; slechts in enkele gevallen bestond een sterke prominentie van deze boog.

De perifere longtekening was in 17 van 77 gevallen duidelijk toegenomen. In 5 van de 17 gevallen maakte de longtekening de indruk van een haemosiderose.

Tabel 11

Röntgenologische veranderingen bij mitraalstenose (totaal 90 patienten)

grootte toename	hartgrootte in voor-achterwaartse stand	pulmonaal boog	grootte rechter kamer	grootte linker atrium	longhili
-	43 pat.	59 pat.	32 pat.	16 pat.	9 pat.
+	26 "	13 "	32 "	50 "	41 "
++	6 "	1 "	7 "	8 "	19 "
+++	2 "	3 "	4 "	2 "	8 "

In enkele gevallen waren de grootte van het hart, rechter kamer, linker atrium etc. moeilijk te beoordelen.

Bij 5 patienten maakte de linker ventrikel de indruk, licht of matig vergroot te zijn. Bij één hiervan bestond een matige aortainsufficientie met stenose, waarmede dus de toename in grootte van de linker ventrikel verklaard kan worden. In drie andere gevallen bestond een lichte of matige mitraalinsufficientie.

In de gevallen van deze reeks met sterke röntgenologische veranderingen was ook steeds een klein mitraalostium met een sterk verhoogde longarteriedruk aanwezig. Het is echter gebleken (ook in ander patientenmateriaal van de Leidse cardiologische kliniek buiten de hier besproken reeks), dat in gevallen, waarbij de belangrijkste laesie wordt gevormd door een rheumatische carditis (zie hoofdstuk I, § 1), soms een sterke hartvergroting gepaard kan gaan met weinig verhoogde drukken.

Een vergroting van de rechter kamer van graad ++ en graad +++, ging in 9 van 11 gevallen gepaard met een ostium van 1 cm^2 of kleiner; slechts 2 maal bedroeg het ostium onder deze omstandigheden 1,2 cm^2. Bij 2 van deze 11 patienten was naast de systolische druk ook de diastolische druk in de rechter ventrikel verhoogd.

Bij een oesophagusuitbochting van graad ++ of +++ was het mitraalostium in 8 gevallen 1,2 cm^2 of kleiner, terwijl het bij 1 patient 1,6 cm^2 (berekend) bedroeg en bij een andere patient, met een duidelijke insufficientie 1,8 cm^2.

Een flinke uitbochting van de pulmonaalboog bleek samen te gaan met een hoge gemiddelde druk in de arteria pulmonalis (bij graad ++ of meer, hoger dan 60 mm Hg).

Bij een sterke hilusverbreding (+++) bestond meestal ook een hoge gemiddelde longcapillairdruk, n.l. meer dan 20 mm Hg; bij minder sterke graden van verbreding kwamen ook waarden van 20 mm Hg of lager voor.

In de reeks van 102 patienten werd in 12 gevallen met doorlichting een klepverkalking in de mitraalstreek waargenomen, welke bij operatie werd bevestigd; in één ander geval werd in het operatieverslag geen melding gemaakt van een bij doorlichting gevonden verkalking. In 17 gevallen werden calcificaties (11 maal licht, 6 maal iets sterker) bij operatie gevonden, welke röntgenologisch niet waarneembaar waren.

In 9 van de 13 gevallen, waarin de verkalkingen röntgenologisch waarneembaar waren, gingen deze gepaard met een mitraalinsufficientie, welke 3 maal minimaal, 3 maal duidelijk en 3 maal overwegend was; bovendien werd in één van de 17, eerst bij operatie gevonden calcificaties een duidelijke insufficientie vastgesteld. Het blijkt dus, dat de röntgenologisch waarneembare verkalkingen vrij vaak samengaan met een mitraalinsufficientie, terwijl deze bij de alleen tijdens operatie vastgestelde verkalkingen slechts zelden wordt waargenomen.

In de 6 gevallen met een duidelijke mitraalinsufficientie was het hart 4 keer niet of slechts licht vergroot, één keer bedroeg de vergroting ++ (tevens bestond een gecombineerd aortavitium), één keer +++, in 1 geval met een lichte insufficientie was het hart bij doorlichting niet vergroot. Ook bestond slechts in 4 van de 7 gevallen met een overwegende insufficientie een sterke hartvergroting. Uit deze gegevens volgt, dat men bij een duidelijke of overwegende insufficientie het hart slechts in een deel van de gevallen sterk vergroot vindt. Omgekeerd werd in de helft van 12 gevallen (in de reeks van 102 patienten) met een vergroting voor-achterwaarts van ++ of +++ een duidelijke of overwegende insufficientie gevonden.

De vergroting van het linker atrium, beoordeeld aan de uitbochting van de met pap gevulde oesophagus, wisselde bij een duidelijke insufficientie van - tot ++ (3 keer -, 2 keer +, 1 keer ++); in 7 gevallen van overwegende insufficientie was 2 keer een sterke uitzetting van het linkeratrium aanwezig. Ook een sterke vergroting van het linker atrium is dus geen constant verschijnsel bij een duidelijke of overwegende mitraalinsufficientie.

Men kan de klinische validiteit vergelijken met de vergroting van het hart in de voor-achterwaartse stand, de vergroting van de rechter kamer en de verwijding van het linker atrium.

Tabel 12 geeft een overzicht van de vergroting, over de validiteitsklassen verspreid, waarbij de vergrotingen van +, ++ en +++ samen zijn genomen.

Tabel 12

Validiteitsklasse en hartvergroting (+, ++, +++)

	tot. aantal patienten	hart V.A.	R.V.	L.A.
klasse IV	8 } 18	2 } 8	3 } 9	4 } 9
klasse III-IV	10 }	6 }	6 }	5 }
klasse III	41	17	19	30
klasse II-III	27	9	15	19
klasse II	4	-	-	2

Aan de hand van dit materiaal is geen duidelijk verschil te zien tussen de frequentie, waarbij in de verschillende klassen een vergroting voorkomt. De klinische validiteit lijkt dus niet in nauw verband te staan met de vergroting van het hart.

Evenals bij de rechtshypertrophie kan men zich afvragen, of een duidelijke hartvergroting op de voor-achterwaartse gewone foto (+ of meer) vaker bij een langere duur van de klachten voorkomt dan bij een korte duur. Bij 33 patienten met een duidelijke hartvergroting bedroeg de duur 1 tot 30 jaar, met een gemiddelde duur van 9 jaar, bij 22 patienten zonder vergroting wisselde de duur van 1/4 tot 11 jaar, gemiddeld 5,2 jaar. Hoewel deze methode slechts een benadering geeft, kan dit verschil er dus op wijzen, dat inderdaad bij een langere duur van de klachten vaker een hartvergroting wordt aangetroffen dan bij een kortere duur.

§ 8. *Haemodynamische gegevens*

Alvorens de bevindingen van de hartcatheterisatie te bespreken, zullen enkele opmerkingen gemaakt worden betreffende de haemodynamische gegevens, waarover de hartcatheterisatie bij patienten met mitraalstenose inlichtingen verschaft.

De wijze van hartcatheterisatie bij deze patienten wijkt niet af van die, welke in het algemeen wordt gevolgd, zodat hierop niet tot in details zal worden ingegaan.

Tijdens de catheterisatie worden drukcurven geregistreerd en wordt bloed voor de bepaling van de zuurstofverzadiging afgenomen uit de venae cavae, rechter atrium, rechter kamer, arteria pulmonalis „centraal" en longcapillairen. De druk in de longcapillairen wordt gemeten als de catheter zover mogelijk is opgeschoven in één van de kleinere vertakkingen van de arteria pulmonalis en deze geheel afsluit. De aldus bepaalde „perifere druk" wordt geacht gelijk te zijn aan die in de longcapillairen en komt in die gevallen, waar een rechtstreekse vergelijking mogelijk is, ongeveer overeen met die in de longvenen en linker boezem (Dexter c. s.; Snellen); men spreekt ook wel van de „perifere druk" of „wedge pressure" (Hellems, Haynes, Dexter). Zowel in rust als tijdens inspanning worden bepalingen volgens de Fick-methode gedaan ter berekening van het minutenvolume. Tijdens deze bepalingen wordt ook de druk in de longcapillairen en de arteria pulmonalis centraal geregistreerd, alsmede de inwendige drukcurve van de arteria brachialis en de uitwendige polscurve van de arteria carotis. De twee laatsten worden gebruikt voor het bepalen van de diastolische vullingstijd van de linker ventrikel, terwijl ook de vorm van deze curven van belang is bij het vermoeden op een aortavitium. Voor het bepalen van de arteriële zuurstofverzadiging wordt bloed uit de arteria brachialis of femoralis afgenomen.

Uit deze gegevens worden berekend:

1) het minutenvolumen (cardiac output) vlg. de formule

$$CO\ (cc) = \frac{\text{02 opname cc/min.}}{\text{arterio-veneus 02 verschil (cc\%)}}$$

CO = minutenvolume (cardiac output)

2) de longvaatweerstand vlg. de formule

$$PR = \frac{80\ (APc\ gem. - AP_p\ gem.)}{CO}$$

PR = longvaatweerstand in dynes sec. cm. $^{-5}$.

APC gem. = gemiddelde druk (mm Hg) in arteria pulmonalis centraal

AP_p gem. = gemiddelde druk (mm/Hg) in longcapillairen.

CO = minutenvolume in l/min.

3) het oppervlak van het mitraalostium volgens de formule (Gorlin en Gorlin)

$$MVA = \frac{MVF}{C\sqrt{PC-5}}$$

MVA = oppervlakte in cm^2 van ostium mitrale

MVF = „mitral valve flow" in cm^3 per sec.

$$= \frac{\text{minutenvolume}}{\text{diastolische vullingsperiode in sec. per minuut}}$$

PC = gemiddelde druk in mm Hg in linker atrium (= gem. druk longcapillairen)
5 = aangenomen diastolische druk in linker kamer
C = constante = 31

Uit de formule voor de longvaatweerstand blijkt, dat hierbij het verschil tussen de gemiddelde druk in het centrale gedeelte van de longarterie en de gemiddelde druk in de „longcapillairen" wordt gebruikt. In het algemeen geldt voor de stroming door bloedvaten de formule van Poiseuille, n.l.

$$i = \frac{\pi}{8} \cdot \frac{r^4 \, \Delta P}{\eta l}$$

i = stroomsterkte
P = drukverschil
r = straal van de buis
l = lengte van de buis
η = viscositeit van de vloeistof
r, η en l zijn constanten
De bovenstaande formule kan dus geschreven worden als

$$i = \frac{\Delta P}{W} \text{ waarin W de weerstand is; } W = \frac{8}{\pi} \cdot \frac{\eta l}{r^4}$$

Hieruit blijkt, dat de weerstand voornamelijk bepaald wordt door de diameter van de kleine vaten, aangezien de weerstand omgekeerd evenredig is met r^4. De berekende longvaatweerstand betreft dus voornamelijk de praecapillairen en arteriolen, mogelijk ook de longcapillairen.

Ook volgt uit de formule, dat een kleine verandering in de diameter een belangrijke verandering in de grootte van de longvaatweerstand kan teweegbrengen.

Bij onze patienten werd zowel tijdens rust als gedurende inspanning een bepaling gedaan. De wijze van inspanning bestond uit een regelmatige trapbeweging van de voeten tegen een regelbaar gewicht in liggende houding. De grootte van de arbeid, welke werd geleverd, kon niet nauwkeurig worden bepaald, maar getracht werd, de patient een behoorlijke arbeidsprestatie te laten doen. De bepalingen werden verricht, als de patient in een „steady state" was gekomen. Dit werd geacht het geval te zijn acht minuten na het begin van de inspanning. Het E.C.G. werd voortdurend gecontroleerd.

Indien in rusttoestand het drukverval tussen de arteria pulmonalis centraal en perifeer groter is dan normaal, volgt uit de formule, dat er een verhoogde longvaatweerstand is; deze komt tot stand door een vernauwing van de kleine vaten. Normaliter treedt bij matige vermeerdering van de cardiac output van 2 à 3 maal de rustwaarde geen noemenswaardige verandering op in de druk van de arteria pulmonalis en longcapillairen (Dexter c.s.; Riley c.s.; Hickam c.s.). Dit betekent, dat de longvaatweerstand tijdens de inspanning vermindert door verwijding van het lumen der kleine longvaten. Is daarentegen de weerstand gefixeerd, dan is duidelijk, dat een vermeerdering van het minutenvolumen tijdens inspanning een toename van het drukverval van de longarte-

rie naar de capillairen ten gevolge zal hebben (Eliasch c.s.).

Uit de waarden, verkregen door hartcatheterisatie van patienten met een ernstige graad van mitraalstenose, blijkt een verhoging in de longvaatweerstand op te treden. Bij statistische analyse van de gegevens van staat I werd voor de relatie tussen ostiumgrootte en de logarithme van de longvaatweerstand voor de totale groep r = 0,561*** berekend. Hieruit kan de conclusie getrokken worden, dat tussen ostiumgrootte en longvaatweerstand een significante samenhang aanwezig is, waarbij kleinere ostia met hogere longvaatweerstand gepaard gaan *).

Door Rodrigo is er op gewezen, dat in de formule vlg. Gorlin en Gorlin C niet constant is, maar wel bij sterke vernauwingen als constant mag worden beschouwd. Hierbij kan een fout gemaakt worden van 20%, welke soms 40% kan bedragen, afhankelijk van de vorm van het ostium. Ook zal men er rekening mee moeten houden, dat in gevallen met lichte vernauwingen bij gelijke meetfouten de berekende oppervlakte van het ostium systematisch te groot is, indien voor C dezelfde waarde wordt aangenomen.

Tijdens de operatie kan de chirurg door palpatie met de vinger een indruk krijgen omtrent de grootte van het mitraalostium. Daartoe wordt met de palperende vinger een vergelijking gemaakt tussen de grootte van het mitraalostium en een aantal ovaalvormige gaten van bekende grootte in een metalen plaat. Het is gebruikelijk, de grootte van het ostium tot in tiende delen van cm^2 aan te geven; deze schatting kan evenwel niet geheel betrouwbaar zijn, hetgeen volgt uit de aard der methode. Een statistische vergelijking van de grootte van het berekende en het gepalpeerde ostium (tabel 13) voert tot de conclusie, dat er een weliswaar niet hoge, maar zeer significante correlatie tussen beide grootheden bestaat, n.l. r = + 0,651*** (P < 0,001).

De verschillen blijken evenwel dermate groot te kunnen zijn, dat een redelijk nauwkeurige voorspelling van de grootte van het chirurgisch gepalpeerde ostium uit het berekende ostium niet mogelijk is. Het blijkt bovendien, dat de verdeling van de grootten van het gepalpeerde ostium een scherpe piëk vertoont bij 1 cm^2; deze zal waarschijnlijk te wijten zijn aan de neiging van de chirurg naar 1 cm^2 af te ronden.

Uit deze tabel blijkt tevens, dat bij de kleine ostia de berekende waarden aanzienlijk boven de chirurgisch opgegeven waarden liggen. Ook al kan het verschil met het gepalpeerde ostium bij een klein berekend ostium (b.v. 1 cm^2) procentueel vrij groot zijn, dan kan men toch er practisch van verzekerd zijn, dat deze stenose sterk genoeg is, om een operatie te rechtvaardigen. Immers eerst boven 2 cm^2 wordt in de regel de indicatie dubieus. In een klein aantal gevallen met sterke klepverkalking blijkt deze geen aanleiding te geven tot grotere verschillen tussen het berekende en het gepalpeerde ostium dan in de overige gevallen. Een

*) Hierbij moet wel bedacht worden, dat bij de berekening van de longvaatweerstand ook van het minutenvolume gebruik gemaakt wordt. Hetzelfde doet zich voor, wanneer men de correlatie nagaat tussen cardiac index en berekend ostium. Men vindt dan een zeer significante correlatie (r = 0,689***), die echter minder sterk significant is, indien men i.p.v. het berekende ostium het door de chirurg geschatte als vergelijkingsobject neemt. Toch blijft de correlatie dan nog statistisch significant n.l. r = 0,396** (P < 0,01), zodat van een samengaan van kleine vitia met kleine cardiac indices kan worden gesproken.

Tabel 13

Relatie tussen chirurgische waargenomen ostium en berekende ostiumgrootte

chirurgisch / berekend	<0,5	0,5-0,6	0,7-0,8	0,9-1,0	1,1-1,2	1,3-1,4	1,5-1,6	1,7-1,8	1,9-2,0	totaal
2,1 en >									1	1
1,9-2,0						1				1
1,7-1,8					1			2		3
1,5-1,6				2	1	3	3			9
1,3-1,4			1	4	2	1	2	1		11
1,1-1,2			2	9	2		1	1		15
0,9-1,0		1	2	3	2	1				9
0,7-0,8	1	3		4	1					9
totaal	1	4	5	22	9	6	6	4	1	58

invloed van verkalking op het resultaat van de berekening is bij duidelijk vernauwde ostia dus niet waarschijnlijk.

In het algemeen zijn de waarden uit de „rusttoestand" berekend, meer betrouwbaar dan die tijdens inspanning. Het is mogelijk, dat ondanks de genomen voorzorgen, geen echte „steady state" is ontstaan, terwijl ook de bepaling van de diastolische vullingstijd tijdens inspanning vaak onnauwkeuriger is.

Bij het gebruiken van de formule vlg. Gorlin en Gorlin wordt als diastolische druk in de linker kamer steeds als waarde 5 mm Hg aangenomen. Daarbij moet men evenwel rekening houden dat door een insufficientie van de linker kamer of door een aortavitium de diastolische druk hoger wordt. In dit geval wordt de uitkomst dus minder betrouwbaar.

Ook een naast de mitraalstenose bestaande mitraalinsufficientie maakt, dat het berekende oppervlak niet het oppervlak van het mitraalostium voorstelt. Men kan het gevonden getal beschouwen als een maat voor het „werkzame mitraalostium", d. w. z. als oppervlak, waardoor bij mitraalstenose zonder insufficientie dezelfde hoeveelheid bloed zou stromen als thans uiteindelijk in de aorta wordt uitgeworpen (Gorlin c. s.). Dit „efficiente ostium" is dus kleiner dan het werkelijke mitraalostium.

Behalve voor het beoordelen van de grootte van het mitraalostium etc. gaf de catheterisatie, in het bijzonder de drukcurve van de longcapillairen, soms aanwijzingen omtrent het aanwezig zijn van een mitraalinsufficientie. Aanleiding hiertoe waren het

bestaan van een hoge en vroegtijdige V top en het verdwijnen van het X dal in de „periphere" curve bij gevallen met sinusrhythme. Het verloop van het oesophaguscardiogram kon eveneens in dezelfde richting wijzen. Bij twijfel werd atriumpunctie verricht, teneinde op directe wijze het drukverloop in het linker atrium te kunnen registreren. In de laatste tijd is gebleken dat de registratie van de puntstoot waardevolle inlichtingen kan geven omtrent de snelle vullingsphase van de linker kamer, welke bij een mitraalinsufficientie aanwezig is en door een steile top wordt gevolgd, maar bij een sterke mitraalstenose slechts aangeduid is (Hartman).

Een verhoging van de drukwaarden in het linker atrium, longcapillairen en arteria pulmonalis bij patienten met mitraalstenose kan op verschillende wijzen worden veroorzaakt:

1e. door de vernauwing van het mitraalostium.
2e. door het eveneens aanwezig zijn van een mitraalinsufficientie.
3e. door het tevens voorhanden zijn van een aortavitium.
4e. door een myocardinsufficientie van de linker kamer.

Het is duidelijk, dat de grootte van het mitraalostium van belang is voor de drukstijging in het linker atrium etc. Deze laatste kan evenwel ook ontstaan door een mitraalinsufficientie, door reflux van bloed in het linker atrium tijdens de systole van de kamer.

Een aortastenose of -insufficientie van voldoende graad kan de diastolische druk in de linker ventrikel doen stijgen, waardoor secundair de druk in het linker atrium etc. weer toeneemt. De diastolische druk in de linker kamer kan onafhankelijk van een aortavitium eveneens vermeerderd zijn bij een insufficientie van het linker myocard; hierdoor neemt ook de druk in het linker atrium en de longcirculatie toe. Een drukverhoging in de arteria pulmonalis en linker atrium kan dus samenhangen met één of meerdere van de bovengenoemde factoren, zowel na operatie als vóór operatie.

Indien geen decompensatie etc. bestaan, is het duidelijk, dat bij de veranderingen in de haemodynamische verhoudingen de grootte van het mitraalostium van doorslaggevende betekenis is.

De druk in de arteria pulmonalis en de longcapillairen wordt enerzijds bepaald door de grootte van het mitraalostium, anderzijds door de grootte van het minutenvolume, terwijl voor de hoogte van de druk in de longarterie de longvaatweerstand bovendien van belang is. Het is ook in onze gevallen gebleken, dat bij de meeste patienten met een mitraalstenose de longvaatweerstand in rust en tijdens inspanning ongeveer gelijk was (Gorlin c.s.); bij enkele patienten bestond een licht verschil tussen de twee waarden.

Bij het vergelijken van de haemodynamische verhoudingen van verschillende patienten met een duidelijke mitraalstenose, maar zonder decompensatie, vormen alleen het berekende mitraalostium en de longvaatweerstand (tot op zekere hoogte) constante gegevens, welke niet afhankelijk zijn van de grootte van de cardiac output. Ditzelfde geldt ook voor het vergelijken van de uitkomsten van verschillende catheterisaties bij dezelfde patient. Bij patienten, waarbij het linker hart gedecompenseerd is, kan een druk-

verhoging in de arteria pulmonalis optreden, welke niet alleen wordt veroorzaakt door het vernauwde mitraalostium, maar ook door een verhoogde diastolische druk in de linker kamer. De druk in de pulmonaalarterie zal dalen, indien een verbetering van de decompensatie optreedt. In deze gevallen is de grootte van het mitraalostium niet te berekenen *), terwijl ook niet goed bekend is, hoe de longvaatweerstand zich wijzigt onder invloed van een decompensatie.

In een enkel geval waarbij meer dan één hartcatheterisatie vóór operatie werd verricht, bleek het minutenvolume in rust beide keren gelijk van grootte te zijn. Ook bij postoperatieve catheterisatie had het minutenvolume soms dezelfde waarde als er voor.

Met behulp van de gegevens, bij hartcatheterisatie verkregen, kan thans een vergelijking gemaakt worden tussen de haemodynamische toestand en de klinische validiteit van de patienten, ingedeeld volgens het reeds eerder besproken schema. Patienten met linksdecompensatie zijn in deze reeks niet aanwezig. Volgens Harvey is bij patienten met geringe mitraalstenose en een lichte insufficientie van het myocard de druk in de arteria pulmonalis in rust weinig of niet verhoogd, terwijl door inspanning het minutenvolume (in rust laag) niet of subnormaal toeneemt.

De staat I**) geeft een overzicht van de grootte van het mitraalostium (berekend en tijdens operatie gepalpeerd), de longvaatweerstand, het minutenvolume en de druk in arteria pulmonalis en longcapillairen bij de verschillende validiteitsklassen vóór operatie. In enkele gevallen met een hoge gemiddelde druk in de arteria pulmonalis, waarbij het niet gelukte, met de catheter de capillairdruk te bepalen, werd een schatting gemaakt van de weerstand (de druk in de longcapillairen werd daarbij op 40 mm Hg aangenomen).

Als normale haemodynamische waarden zijn genomen:
gemiddelde druk arteria pulmonalis in rust 13 - 17 mm Hg, gem. 15 (Dexter c.s.).
gemiddelde druk longcapillairen in rust 11 mm Hg of lager, tijdens inspanning bovengrens 15 mm Hg (Hellems c.s.).
longvaatweerstand hoogstens 100 dynes sec. cm. $^{-5}$ (Dexter c.s.).
normale arteriële zuurstofverzadiging minstens 95%.
grootte van het normale mitraalostium 4 - 5 cm^2.

Een weerstand van meer dan 150 dynes sec. cm. $^{-5}$ werd beschouwd als duidelijk verhoogd. Bovendien wordt van een duidelijke arteriële zuurstofonderverzadiging gesproken bij 90% of minder, om aan kleine variaties, die ook tijdens catheterisatie kunnen optreden, niet een te grote betekenis toe te kennen.

Uit de staat I blijkt, dat meestal slechts weinig, soms zelfs in het geheel geen verschil bestaat tussen de longvaatweerstand in rust en tijdens inspanning. Kleine verschillen kunnen wij aan meetfouten toeschrijven. Een verschil van meer dan 100 dynes sec. cm. $^{-5}$ bestond bij 3 van 30 patienten, bij wie beide waarden betrouwbaar geacht kunnen worden (nos 32, 34, 52); bij allen was de weerstand in rust verhoogd.

*) Bij deze berekening immers wordt uitgegaan van een normale diastolische druk in de linkerkamer.

**) Zie pag. 146.

Het is duidelijk, dat nauwe mitraalostia en hoge longvaatweerstanden zowel in de slechte als in de betere validiteitsklassen voorkomen. Het enige, wat men ten opzichte van het ostium kan opmerken, is dat in de klassen IV en III-IV geen ostia voorkomen groter dan 1,3 cm^2. Ten aanzien van de longvaatweerstand kan men zeggen, dat hoge weerstanden (500 dynes sec. $cm.^{-5}$ of meer) relatief vaker voorkomen in klasse IV en III-IV samen (5 op 15 patienten), dan in de overige groepen (4 op 35 van groep III en 4 op 24 van groep II-III).

Bij statistische analyse kon tussen de ostiumgrootte en de validiteitsklasse alleen dan een nog juist significante correlatie worden gevonden ($r = 0,227^*$; $P = 0,05$), indien daarbij de afstanden tussen de groepen II, II-III, III en (III-IV en IV) even groot worden gekozen. De groepen III-IV en IV moesten worden gecombineerd, omdat zij elk afzonderlijk een te klein aantal patienten omvatten. Tussen de longvaatweerstand en validiteitsklasse kon geen significante samenhang worden aangetoond ($r = -0,185$).

Het was dus statistisch slechts mogelijk enige relatie tussen de ostiumgrootte en de validiteitsklasse waarschijnlijk te maken in die zin, dat bij een geringer klinische validiteit het ostium in het algemeen kleiner is. Dit verband is evenwel niet zodanig dat uit de validiteitsklasse de grootte van het mitraalostium zou zijn af te leiden.

Het aantal gevallen met een duidelijk verminderde arteriële zuurstofverzadiging (90% of minder) bedraagt in de slechtste validiteitsklassen (IV, III-IV en III) 15 op 57 patienten, terwijl in klasse II-III onderverzadiging minder frequent is n.l. 4 keer bij 27 patienten. In 10 van het totale aantal van 19 gevallen met arteriële onderverzadiging was de longvaatweerstand duidelijk of zelfs sterk verhoogd (meer dan 150 dynes sec. $cm.^{-5}$).

Zoals reeds eerder werd opgemerkt, kan men moeilijk een vergelijking maken tussen de hoogte van de druk in de arteria pulmonalis en in de longcapillairen bij verschillende patienten, indien het minutenvolume verschillend is. Aangezien dit meestal het geval is, kan men dus niet op exacte wijze vergelijkingen maken ten aanzien van deze drukken.

Uit het voorgaande volgt, dat er geen absolute afhankelijkheid bestaat tussen de ernst van de stoornis in de klinische validiteit, resp. de ernst van klachten, en de mate van verandering in de haemodynamische verhoudingen; althans, indien men afziet van zeer geringe klachten. De reden hiervoor lijkt ons te liggen in het subjectieve karakter van de genoemde validiteit; de ene patient ondervindt zijn klachten dermate, dat zij voor hem een vrijwel onoverkomelijke belemmering vormen voor het volbrengen van de normale dagelijkse bezigheden, terwijl dit bij een andere patient nog lang niet het geval zal zijn. Ook zal de zwaarte van de dagelijkse arbeid hierbij van belang zijn. Om deze reden hebben wij getracht een objectieve maatstaf ter beoordeling van de validiteit bij onze patienten te gebruiken (hoofdstuk II, § 8).

Hoofdstuk II

POSTOPERATIEVE BEVINDINGEN

In dit hoofdstuk zal worden getracht vast te stellen, of en in welke mate de bevindingen, welke vóór operatie bij 90 patienten waren vastgesteld, zich hebben gewijzigd. De volgorde hiervan zal enigszins anders zijn dan in het vorige hoofdstuk. Na het bespreken van het directe resultaat van de ingreep wat betreft de toestand van het mitraalostium, alsmede de complicaties (§ 1), zullen volgen; § 2: de bevindingen bij postoperatieve catheterïsatie van het hart; § 3: de veranderingen in de auscultatoire bevindingen; § 4: electrocardiografische veranderingen; § 5: röntgenologische veranderingen; § 6: postoperatieve rheumatische verschijnselen; § 7: veranderingen in de klachten en algemene toestand van de patienten (klinische validiteit); § 8: het arbeidsphysiologische onderzoek vóór en na operatie.

§ 1. *Directe gevolgen van de commissurotomie*

In hoofdstuk I 3, is de aard van de afwijkingen aan het hart beschreven. Kort samengevat, bestaat de hier besproken serie uit 90 patienten met een meer of minder sterk uitgesproken stenose van het mitraalostium, in een aantal gevallen gecombineerd met een lichtere of wat duidelijker mitraalinsufficientie, of met een lichte vorm van aortavitium. Patienten met een sterke of overwegende mitraalinsufficientie zijn niet in deze serie opgenomen.

Zoals reeds gezegd, werd door de operateur getracht het vernauwde mitraalostium te verwijden, door met behulp van de vinger de verkleefde commissuren te splijten tot aan de annulus fibrosus en eventueel verklevingen tussen chordae tendineae op te heffen. Bij sterk fibrotische of verkalkte kleppen was het soms noodzakelijk gebruik te maken van instrumenten, als de commissurotomie met de vinger alleen niet of slechts ten dele gelukte: bij de laterale commissuur van het mes volgens Brock, bij de mediale commissuur van de schaar vlg. Struycken (gemodificeerd volgens Brom). Er werd geen poging gedaan een eventueel aanwezige mitraalinsufficientie te verbeteren door een klepplastiek. Ook komen in deze serie geen patienten voor, waarbij tegelijkertijd een aortastenose chirurgisch werd geattaqueerd. De enige ingreep, welke tegelijkertijd met de commissurotomie werd verricht, bestond in het opheffen van een coarctatio aortae.

Een ongewenst gevolg van de commissurotomie was bij een klein aantal gevallen het ontstaan van een meestal lichte of slechts minimale mitraalinsufficientie. De beoordeling van de operateur betreffende de graad van insufficientie is aangenomen als waarschijnlijk het meest overeenkomend met de werkelijke toestand, evenals dit gedaan is met de graad van insufficientie vóór de commissurotomie.

Tabel 14 geeft een overzicht van de mate van splijting, het al of niet toepassen van instrumentele splijting en het ontstaan van een insufficientie.

Tabel 14

Mate van splijting en aanwezigheid van (lichte-sterke) verkalking of fibrose

		instrumenteel	mitr. ins. onst. of toegen.	mitr-ins. ontstaan of toegenomen	
Splijting volledig	56 pat.	1	12	verkalking	12
				fibrose	17
				verkalking + fibrose	3
Splijting vrijwel volledig	14 pat.	-	1	verkalking	-
				fibrose	4
				verkalking + fibrose	2
Splijting onvolledig	20 pat.	4	3	verkalking	10
				fibrose	3
				verkalking + fibrose	-

Het blijkt dus, dat ook in gevallen met verkalking vaak een volledige splijting kan worden bereikt.

De in deze reeks ontstane of vermeerderde mitraalinsufficienties zijn niet opgetreden in gevallen met instrumentele verwijding. De insufficientie was in 8 gevallen slechts van minimale aard, in 8 gevallen was deze duidelijker (in 3 gevallen hiervan door de ingreep toegenomen, in 5 gevallen ontstaan); in totaal 16 gevallen had de commissurotomie dus een ongewenst neveneffect. Hierbij zijn de gevallen, waarin een dubieuze mitraalinsufficientie is ontstaan, niet inbegrepen.

De in hoofdstuk I, § 2 vermelde verdeling van klepgebreken over de reeks van 90 patienten vóór commissurotomie onderging dus tengevolge van het ontstaan of vermeerderen van een mitraalinsufficientie enige verandering. Ook werden, zoals blijken zal in hoofdstuk II § 3, na operatie in 3 gevallen de geruisen van een aortavitium duidelijker, terwijl in 9 gevallen het protodiastolisch geruis op het sternum verdween.

Tabel 15 geeft de samenstelling, zoals deze na de commissurotomie was.

Tabel 15

	m	v	m+v
mitraalstenose	19	31	50
+ pulmonaalinsufficientie of aorta-insufficientie	3	4	7
+ aortastenose en -insufficientie	2	5	7
+ minimale mitraalinsufficientie	2	8	10
+ minim. mitr. ins. + aorta- of pulmonaal insufficientie	1	1	2
+ minimale mitr. ins. + aorta stenose en -insufficientie		1	1
+ lichte mitraal insufficientie	2	1	3
+ lichte mitr. ins. + aorta- of pulmonaal insufficientie	1		1
+ duidelijke mitraalinsufficientie	3	3	6
+ duidelijke mitr. ins. + aorta- of pulmonaalinsufficientie	1		1
+ duidelijke mitr. ins. + aorta-stenose en -insufficientie	1	1	2

Wanneer zich in het linker atrium stolsels bevinden, kunnen deze aanleiding geven tot embolieën tijdens of na de commissurotomie. Het minst gevaarlijk zijn de fibreuze, georganiseerde met de wand vergroeide thrombi; de los in het atrium zwevende thrombi vormen het grootste risico. Ook is het mogelijk, dat door de commissurotomie van verkalkte kleppen kalkpartikeltjes afbreken en in de arteriële bloedstroom geraken en evenals andere emboli in de hersenen of elders terecht komen.

In de oorspronkelijke reeks van 102 patienten werden 17 maal stolsels in het linker atrium aangetroffen, in 16 gevallen gepaard gaande met een atriumfibrillatie. Het totaal aantal gevallen met atriumfibrilleren bedroeg 35; in iets minder dan de helft hiervan

waren dus thrombi aanwezig, daarentegen slechts hoogst zelden bij sinusrhythme. De grootte van de thrombi varieerde van klein (erwtgroot) tot mandarijngroot. Enkele konden geheel of gedeeltelijk worden verwijderd. Bij 7, mogelijk 8 patienten ontstonden de verschijnselen van een cerebrale embolie, welke in 3 gevallen (hoofdstuk I § 2) een dodelijke afloop had; 5 patienten herstelden (één patient behield duidelijke restverschijnselen t.g.v. het onderbreken der circulatie in de carotiden). In één geval werd achteraf een arteriële embolie in het been waarschijnlijk geacht.

Van de overige complicaties, welke kort na operatie voorkwamen kunnen als meest belangrijke genoemd worden de atriumfibrillatie, sterke rechtsdecompensatie en longafwijkingen, In 8 gevallen trad een tijdelijke atriumfibrillatie op, welke onder medicamenteuze therapie (digitalis, chinidine) verdween. In drie gevallen bleef de atriumfibrillatie bestaan. Bij twee patienten traden in de eerste weken na operatie sterke verschijnselen van rechtsdecompensatie op (nos 9, 42); vóór operatie had patiente no 9 ook reeds aanvallen van rechtsdecompensatie en patiente no 42 neiging tot vochtretentie.

Longverschijnselen in de vorm van longinfiltraten, longembolieën, atelectase, werden 4 keer waargenomen; één keer ontstond een geinfecteerd pleura-exsudaat, twee maal een sterke pneumothorax na drainage van vocht in de pleuraholte.

Psychotische verschijnselen in de vorm van een depressieve psychose werden bij 1 patiente (no 57) waargenomen; zij moest geruime tijd in een psychiatrische kliniek verblijven.

Pericarditisch wrijven kwam in deze reeks veelvuldig voor en werd beschouwd als een gevolg van het operatietrauma *). Er ontstond geen pericarditis exsudativa, welke punctie noodzakelijk maakte, evenmin een pericarditis constrictiva.

Bij patiente no 90 ontstond tijdens de commissurotomie een perforatie van de linker ventrikel, welke werd gehecht; in de reconvalescentie traden enkele keren verschijnselen op, welke aan longembolieën deden denken.

Het spreekt vanzelf, dat door de genoemde complicaties, in het bijzonder van de longen, het verblijf in het ziekenhuis na operatie soms langer duurde dan normaal. Dit bedroeg bij patienten zonder complicaties meestal ongeveer drie weken.

De patienten, waarbij na operatie rheumatische activiteit duidelijk werd, zullen afzonderlijk worden besproken.

*) Nadat men bij de operatie gebruik is gaan maken van de methoden om de pericardiaalruimte te spoelen met een heparineoplossing, wordt minder pericarditisch wrijven waargenomen.

§ 2. *Haemodynamische veranderingen*

Teneinde een inzicht te verkrijgen omtrent een wijziging in de haemodynamische verhoudingen na de commissurotomie, werd enige tijd later, voor zover dit mogelijk was, opnieuw een hartcatheterisatie verricht.

In het geheel werd dit onderzoek bij 36 patienten gedaan; hiervan had 1 patient (W.L.H.) bij operatie een overwegende insufficientie. Er werden 4 patienten tweemaal postoperatief gecatheteriseerd, waarvan 3 wegens achteruitgang na een aanvankelijke verbetering. Zowel aan patienten, die na operatie veel verbeterd waren, als patienten, die nog duidelijke klachten hadden, werd herhaling van de catheterisatie voorgesteld. Er werden 18 patienten gecatheteriseerd, die geen enkele klacht hadden, terwijl 17 patienten geringe of duidelijke bezwaren vermelden, zodat van een bepaalde selectie geen sprake is.

Meestal werd de catheterisatie ongeveer één jaar na de commissurotomie verricht, teneinde het hart en de circulatie de tijd te laten, zich aan te passen. Bij enkele van de eerste patienten, die commissurotomie ondergingen, had de catheterisatie resp. 2 weken en 2 maanden post operationem plaats: deze werden later opnieuw gecatheteriseerd; bij drie patienten lag tussen operatie en catheterisatie een tijd van ongeveer een half jaar, terwijl het grootste tijdsinterval $3\frac{1}{2}$ jaar bedroeg.

Bij de postoperatieve catheterisatie werd dezelfde wijze van handelen gevolgd als tijdens het onderzoek vóór operatie. Aldus werd, zowel tijdens rust als inspanning, de druk bepaald in de hoofdstam van de arteria pulmonalis en in de „longcapillairen" (hoofdstuk I, § 8); tevens werd, volgens het principe van Fick, het minutenvolume bepaald en werd, uit de verkregen gegevens, de perifere longvaatweerstand en de grootte van het mitraalostium volgens de formule van Gorlin en Gorlin berekend. Wat dit laatste betreft valt op te merken, dat deze berekening voor vernauwde mitraalostia van bepaalde vorm (elleptisch) van toepassing is. Het staat niet vast, dat de formule dezelfde geldigheid bezit voor gespleten ostia na operatie.

Meestal werd met de berekening een kleiner ostium gevonden dan direct na de commissurotomie door de chirurg werd gepalpeerd. Of deze, door de chirurg opgegeven grootte, overeenstemt met de werkelijke grootte van het ostium, is niet met zekerheid te zeggen. Wel is gebleken, dat de opgave door de chirurg van de grootte vóór de valvulotomie (hoofdstuk I, § 8) behoudens enkele uitzonderingen, slechts weinig afwijkt van de berekende oppervlakte. Ook was het verschil tussen de beide oppervlakten in de gevallen met verkalkte kleppen niet groter dan in de andere gevallen, zodat dus de consistentie van weinig belang lijkt te zijn voor de nauwkeurigheid van de berekening vóór operatie. De discrepantie tussen het bij postoperatieve catheterisatie berekende oppervlak van het mitraalostium en het door de chirurg na commissurotomie gepalpeerde ostium, zou men ten dele ook kunnen verklaren door het feit dat de palpatie van wijde ostia een minder nauwkeurige indruk van de werkelijke grootte geeft dan bij flink vernauwde ostia het geval is. Bovendien moet men bedenken,

dat bij berekening na operatie geheel andere verhoudingen bestaan bij de mitraalklep t.o.v. de prae-operatieve toestand, namelijk een klep, die wel gespleten is, maar zijn consistentie behouden heeft. Door een verminderde bewegelijkheid van de kleppen t.g.v. verkalkingen etc., kan dan invloed worden uitgeoefend op het resultaat van de ostiumberekening, aangezien er bij deze toestand als het ware een „functionele stenose" bestaat. Het aantal gevallen met opgave van gepalpeerd ostium na commissurotomie en tevens een berekend ostium is te klein om de invloed van calcificaties etc. op het verschil tussen beide na te gaan.

Een verhoogde druk in linker atrium en arteria pulmonalis kan ontstaan onder invloed van verschillende factoren, in hoofdstuk I § 8 vermeld: mitraalstenose, mitraalinsufficientie, aortastenose of -insufficientie, myocardinsufficientie.

Een vergelijking van de drukwaarden vóór en na operatie, zowel in „rust" als tijdens inspanning stuit op de moeilijkheid, dat deze toestanden vóór en na operatie slechts zelden aan elkaar gelijk zijn, zoals uit de minutenvolumina blijkt. Het is mogelijk, dat bij de tweede catheterisatie een vollediger rusttoestand bereikt wordt, omdat de patient met de procedure vertrouwd is, zodat emotionele factoren een minder grote rol spelen dan bij het eerste onderzoek. Ook kan de mate van inspanning na de operatie verschillen van die van vóór operatie, waardoor de drukwaarden niet goed vergelijkbaar met elkaar zullen zijn.

In het verslag van de bevindingen bij de catheterisatie vóór en na de operatie (staten II A, B, C *) zijn tevens het minutenvolume en de „cardiac index" (minutenvolume per m^2 lichaamsoppervlak) opgegeven. Een vergelijking van de drukwaarden vóór en na operatie is, strikt genomen, alleen gerechtvaardigd indien de minutenvolumina weinig van elkaar verschillen. Tevens zijn opgegeven de grootte van de longvaatweerstand, de grootte van het berekende mitraalostium tijdens „rust" en inspanning, en de grootte van het mitraalostium vóór en na de commissurotomie, geschat door de chirurg.

Naast deze gegevens treft men aan de klinische validiteit volgens de gebruikelijke indeling (hoofdstuk I § 4), de consistentie van de mitraalklep en de arteriële zuurstofverzadiging. De mate van fibrose of verkalking in de mitraalklep is bekend uit de bevindingen van de chirurg tijdens operatie.

De aard van de mitraalklepafwijking en eventuele andere vitia zijn eveneens vermeld. Ook de mindere of meerdere splijting der mitraalkleppen is aangegeven. In de laatste kolom is het optreden van een rheumarecidief opgenomen.

De patienten, die een half jaar of langer na de operatie een catheterisatie ondergingen, zijn in drie groepen ingedeeld naar de veranderingen in de hoogte van de longcapillairdruk en grootte van de longvaatweerstand t.o.v. de waarden vóór operatie gevonden.

De eerste groep (A) omvat de patienten, die na de operatie een algeheel of vrijwel volledig herstel tot (ongeveer) normale haemodynamische waarden vertonen.

In de tweede groep (B) zijn die patienten opgenomen, bij wie een

*) Zie pag. 148 t/m 150.

verbetering in de haemodynamische verhoudingen is opgetreden; deze zijn echter, wat de longvaatweerstand en/of capillairdruk betreft, niet normaal geworden; soms zijn zij nog even sterk gestoord als in groep C.

Bij de derde groep van patienten (C) is geen of hoogstens slechts een zeer geringe verandering opgetreden in de haemodynamische bevindingen.

Voor de normale haemodynamische waarden zij verwezen naar hoofdstuk I § 8.

Groep A: Postoperatief ± normale haemodynamische toestand

In deze groep zijn 14 patienten gerangschikt (zie staat IIA) met in „rust toestand" normale gemiddelde drukwaarden in de arteria pulmonalis en de „longcapillairen", of hoogstens iets daarboven (in arteria pulmonalis tot 26 mm Hg, in de capillairen tot 14 mm Hg). Het is overigens bij verschillende patienten niet juist, van een rusttoestand te spreken op het tijdstip van de waargenomen drukken, aangezien het minutenvolume duidelijk of zelfs sterk was verhoogd. In deze gevallen kon tijdens inspanning het minutenvolume soms afnemen.

Derhalve dienen de drukwaarden, in „rust" bepaald, gezien te worden in verband met het minutenvolume; indien dit verhoogd was, dan bestond dus ook geen echte rusttoestand. Normaliter behoort geen drukverhoging in de long„capillairen" en de arteria pulmonalis bij matige verhoging van het minutenvolume (tot 2 à 3 maal de normale waarde) te worden waargenomen. Bij een duidelijk vernauwd mitraalostium neemt de druk in de arteria pulmonalis bij vergroting van het minutenvolume evenwel toe. De longvaatweerstand, berekend volgens de in hoofdstuk I § 8 vermelde formule, blijft dan gelijk van grootte. Ook het berekende mitraalostium blijkt in rust en bij een vergroot minutenvolume ongeveer dezelfde waarde te hebben. Voor de normale haemodynamische waarden zij verwezen naar hoofdstuk I, § 8.

Zijn de drukwaarden in de arteria pulmonalis tijdens deze z.g. „rusttoestand" (met toegenomen minutenvolume tot 8,3 1/min) verhoogd, dan wijst dit dus nog op abnormale haemodynamische verhoudingen. De onderste helft van staat II A vermeldt de patienten waarbij de druk in de a. pulmonalis iets boven 20 mm Hg ligt en de capillairdruk soms licht verhoogd is tijdens een vergroot minutenvolume. Bij deze patienten is dus na operatie de haemodynamische toestand waarschijnlijk iets minder „normaal" geworden in vergelijking met de andere patienten.

Aard van het kleptivum

Steeds bestond vóór de commissurotomie een zuivere mitraalstenose. In een geval (no 33) bestond tevens een lichte aorta-insufficientie en -stenose; in twee gevallen (nos 15,39) bestond waarschijnlijk een relatieve pulmonaalinsufficientie of geringe aorta-insufficientie. Na de commissurotomie werd in een geval (no 39) een minimale mitraalinsufficientie gepalpeerd.

Drukwaarden

De druk in de a.pulmonalis in rust varieerde bij 14 patienten voor operatie tussen 21 en 90 mm Hg; bij 5 patienten bedroeg deze tussen 21 en 30 mm Hg; bij 7 patienten tussen 31 en 60 mm Hg. Na de operatie daalde de druk bij 8 patienten tot ± normaal, bij 6 patienten tot 21 à 26 mm Hg (dus licht verhoogd) in rust (bij 2 patienten door inspanning duidelijk toenemend).

De longcapillairdruk bedroeg voor operatie in rust 11-38 mm Hg, na de operatie 6-14 mm

Minutenvolume en Cardiac Index

Indien men voor het minutenvolume per m^2 lichaamsoppervlak 3,1 als de normale waarde aanneemt, dat is dit in 8 gevallen in rust vóór operatie duidelijk te hoog (3,7 of meer), hetgeen dus wijst op een niet volledige rusttoestand. Een klein minutenvolume vóór operatie werd bij 3 patienten in rust aangetroffen; na operatie werd een normale of zelfs hoge waarde gevonden. Uit staat I blijkt, dat bij patienten met mitraalstenose het minutenvolume niet zelden laag wordt gevonden. In de genoemde 3 gevallen zou men het toegenomen minutenvolume dus als een verbetering kunnen opvatten. Veel waarde mag men hieraan evenwel niet hechten, aangezien de toestand van „rust" vóór en na operatie tijdens de bepaling van het minutenvolume ongelijk aan elkaar kan zijn.

Arteriële zuurstofverzadiging

Deze was vóór operatie slechts éénmaal duidelijk verlaagd (⩽ 90%); na operatie ontstond een normale verzadiging.

Longvaatweerstand

In 5 gevallen was de longvaatweerstand duidelijk verhoogd n.l. tussen 150 en 500 dynes sec. cm^{-5}. In de gevallen met een hoge pulmonaaldruk, waarbij de druk in de „longcapillairen" niet bekend is, kan men een ondergrens van de mogelijke longvaatweerstand aangeven, indien men aanneemt, dat de longcapillairdruk maximaal 40 mm Hg kan zijn. Bij patiente no 5 is de longvaatweerstand, op deze wijze berekend, minstens 1000 dynes sec.cm^{-5} geweest. Bij 3 patienten bedroeg de weerstand 104-117 dynes sec.cm^{-5} en lag dus op de grens van het normale.

Bij 2 patienten was de longvaatweerstand kleiner dan 100 dynes sec.cm^{-5}.

Na operatie daalde de longvaatweerstand in 4 gevallen tot waarden onder 100 dynes sec.cm^{-5}. In 8 gevallen varieerde de weerstand na operatie van 100 tot 145 dynes sec.cm^{-5} In twee gevallen was de weerstand zowel vóór als na operatie geheel normaal. Bij één patiente leek de weerstand na operatie licht verhoogd geworden te zijn in vergelijking met vóór operatie.

Voor zover dus in deze groep de longvaatweerstand sterk of matig verhoogd was voor operatie, trad na operatie een daling in tot normale of vrijwel normale waarden.

Klinische validiteit

Van de 14 patienten zijn er 10 na operatie subjectief normaal geworden, terwijl 4 patienten nog lichte klachten hielden.

Bij patiente no 90 is de subjectieve verbetering slechts gering; de haemodynamische verhoudingen bleken evenwel normaal (deze patiente was door haar psychasthenie moeilijk te beoordelen).

Grootte van het mitraalostium

Uit de catheterisatiegegevens berekend, is dit in het merendeel van de gevallen minstens verdubbeld. In 10 gevallen ligt deze grootte tussen 2,6 en 5 cm^2. Bij 1 patiente (no 15) is het berekende ostium vrijwel hetzelfde gebleven.

Op te merken valt, dat het berekende ostium na operatie steeds kleiner is dan de door de chirurg opgegeven grootte (voor zover vermeld). Over de mogelijke oorzaken van dit verschil werd reeds eerder gesproken.

Consistentie van de mitraalkleppen

In 9 gevallen was een lichte graad van fibrose aanwezig, in één geval tevens gecombineerd met wat kalkafzetting (no 41). In een ander geval bestond langs de annulus fibrosus wat kalkafzetting. In vier gevallen werden in het operatieverslag geen bijzonderheden omtrent verkalking of fibrose vermeld.

Mate van splijting van de commissuren

Deze is in 12 gevallen volledig geweest. In de 2 overige gevallen was de splijting niet geheel volledig.

Postoperatief rheumarecidief

Bij geen van de patienten werd na de commisrurotomie een reactivatie van het rheuma waargenomen.

Hartrhythme

Bij alle patienten bestond zowel vóór als na operatie een sinusrhythme

Groep B: Haemodynamische verhoudingen matig verbeterd

Deze groep bestaat uit 12 patienten (staat IIB). Bij de meeste patienten had de catheterisatie 1 jaar of langer na operatie plaats; een uitzondering hierop vormen de patienten no 1 en 7, die reeds na resp. 2 weken en 2 maanden werden gecatheteriseerd. Deze beide patienten waren bovendien, tezamen met patient no 17, de enige in deze groep, die tweemaal postoperatief werden gecatheteriseerd.

Aard van het klepvitium

In 10 gevallen was alleen een zuivere mitraalstenose zonder mitraalinsufficientie aanwezig. Bij 2 patienten bestond tevens een minimale of lichte mitraalinsufficientie. Bij 2 patienten was een aortavitium aanwezig (stenose en -insufficientie), in één geval met een pulsus celer. Na

de operatie vermeerderde de mitraalinsufficientie bij één patient; bij een andere patient ontstond door commissurotomie een lichte mitraalinsufficientie.

Drukwaarden

De gemiddelde druk in de arteria pulmonalis in "rust" varieerde tussen 37 en 125 mm Hg; de verhoging van de druk was dus matig tot zeer sterk. Bij postoperatieve catheterisatie bedroeg de druk in rust 25 tot 48 mm Hg.

De gemiddelde druk in de longcapillairen in rust lag (voor zover bekend) tussen 21 en 48 mm Hg vóór operatie, postoperatief tussen 9 en 27 mm Hg.

In de hoogte van de druk in de pulmonaalarterie of in de longcapillairen trad bij alle patienten een daling op. De longarteriedruk bereikte evenwel geen normale waarde, terwijl de capillairdruk in 2 gevallen wel normaal werd. Slechts in 1 geval (met een aortavitium) bleef de capillairdruk vrijwel gelijk. Bij patient no 7 is reeds na 2 maanden een verlaging van de drukken en longvaatweerstand opgetreden; deze verbetering heeft zich na één jaar nog verder voortgezet, hoewel de gemiddelde pulmonaaldruk en de longvaatweerstand ook dan nog verhoogd zijn. Patiente no 17 bleek bij de eerste postoperatieve catheterisatie na 1 jaar wel verbeterd te zijn. Er trad evenwel een geleidelijke verergering op (bij obductie bestond een zeer sterk verkalkte onbewegelijke klep). Patiente no 1 vertoonde een duidelijke drukdaling na 2 weken; zij verergerde evenwel na $1\frac{1}{2}$ jaar, waarschijnlijk tengevolge van een rheumarecidief. Bij de tweede postoperatieve catheterisatie bleek de druk in de rechter kamer hoger te zijn dan daarvoor, evenals bij patiente no 17.

Minutenvolume

In 8 gevallen bleek het minutenvolume per m^2 lichaamsoppervlak voor operatie in rust duidelijk verlaagd (2,7 liter of minder). Bij 4 andere patienten was het vrijwel normaal. Na operatie bedroeg het minutenvolume/m^2 in 3 van de 8 genoemde gevallen meer dan 3,1; in één geval nam het toe, maar bleef lager dan 3,1. Bij één patient nam het minutenvolume in rust iets af.

Longvaatweerstand

In 10 gevallen, waarbij deze berekend was of op grond van de arteriële druk geschat werd bleek de longvaatweerstand 4 keer zeer sterk (1000 dynes sec.cm^{-5} of meer) verhoogd te zijn, in 3 gevallen 500-1000 dynes sec.cm^{-5}. Eenmaal bedroeg de geschatte weerstand minstens 400 dynes sec.cm^{-5}, mogelijk hoger, in een ander geval is deze waarschijnlijk ook hoog geweest (hierbij werd geen bepaling van het minutenvolume en de capillairdruk verricht; de druk in de arteria pulmonalis was evenwel zeer hoog). Slechts in twee gevallen werd de weerstand kleiner dan 500 dynes sec.cm^{-5} berekend (resp. 313 en 127). In het algemeen ligt de grootte van de longvaatweerstand dus op een hoger niveau dan in groep A.

Na de commissurotomie is de longvaatweerstand in één geval met een duidelijke verhoging normaal geworden. Bij 9 patienten is de longvaatweerstand sterk gedaald maar niet normaal geworden. In één geval is de weerstand prae- en postoperatief niet bekend.

Arteriële zuurstofverzadiging

Deze was voor operatie in 6 gevallen in rust duidelijk verlaagd. Na de commissurotomie bleek de verzadiging bijna of geheel normaal te zijn geworden. In al deze gevallen was de longvaatweerstand sterk verhoogd, n.l. $\pm$ 400-2000 dynes sec.cm^{-5}.

Grootte van het mitraalostium

Voor zover dit berekend was, bedroeg de grootte vóór operatie tussen 1,3 en 0,5 cm^2; het gepalpeerde ostium wisselde in grootte tussen 1,4 en kleiner dan 0,5 cm^2. Het bij de postoperatieve catheterisatie berekende ostium was in de meeste gevallen duidelijk groter n.l. tussen 0,7 en 3,5 cm^2; in één geval (no 42) leverde de berekening ongeveer hetzelfde getal op als vóór commissurotomie. Ook in deze gevallen is het berekende ostium kleiner dan het door de chirurg na de commissurotomie geschat werd.

Consistentie van de mitraalkleppen

In 2 gevallen bestond een fibrose van de stenoserand of waren enkele fibrotische knobbeltjes palpabel, in één geval enkele kalkknobbeltjes. In twee gevallen waren de kleppen of klepranden sterk verkalkt, terwijl in een ander geval op de klep een grote kalkknobbel aanwezig was. Bij patiente no 17 was het ostium bij operatie sterk verkalkt met mogelijk een vernauwing van de annulus fibrosus. Bij patiente no 1 bleek later bij obductie het ostium trechtervormig te zijn, met verkortingen van de chordae tendineae, hetgeen bij operatie niet werd gevonden.

Bij vier patienten werden geen bijzonderheden vermeld in het operatieverslag.

Mate van splijting

In 7 van de 12 commissurotomieen is, volgens de chirurg, de splijting volledig geweest; in 2 gevallen vrijwel volledig. In de drie overige gevallen was de commissurotomie of om technische redenen onvolledig of, in één geval, wegens een hartstilstand.

Postoperatief rheumarecidief

Bij 5 patienten traden in de eerste twee jaar na de operatie een of meerdere rheumarecidieven op. Patiente no 42 is het eerste jaar na de valvulotomie bedlegerig geweest met verhoogde bezinking en wisselende gewrichtspijnen, zodat een "rheumatic state" zeer waarschijnlijk was. Dit was eveneens het geval met patiente no 17.

Klinische validiteit

Alle patienten waren vóór de operatie sterk in hun prestatievermogen beperkt of zelfs geheel invalide. Bij vrijwel alle patienten trad een duidelijke vooruitgang op. Bij 7 patienten bleven geringe of duidelijke klachten bestaan. Bij no 45 was naast een mitraalstenose ook een lichte

mitraalinsufficientie aanwezig, terwijl de klepranden sterk verkalkt waren. Pat. no 42 had naast een mitraalstenose een aortavitium en postoperatief een "rheumatic state". Bij patient no 1 duurde de verbetering slechts $1\frac{1}{2}$ jaar; bij patiente no 17 ongeveer 1 jaar. Patiente no 54 vertoonde ten tijde van het onderzoek geen duidelijke verbetering t.g.v. het vrij recente rheumarecidief.

Hartrhythme

In 6 van de 12 gevallen bestond een sinusrhythme vóór en na operatie, bij 6 patienten was een atriumfibrillatie aanwezig.

Groep C: ± Onveranderde haemodynamische toestand

De gegevens van deze 9 patienten zijn vermeld op staat IIC

Bij één patient had de catheterisatie een half jaar na operatie plaats; een andere patient onderging zowel $\frac{1}{2}$ jaar als 2 jaar later een catheterisatie.

Aard van het klepgebrek

In zes gevallen werd vóór de commissurotomie een zuivere mitraalstenose vastgesteld zonder insufficientie; tweemaal bestond tevens een insufficientie van matige graad. Een aortastenose + insufficientie van niet ernstige aard werd bij één patient (no 80) gediagnostiseerd, overigens met een zuivere mitraalstenose. Bij twee patienten ontstond door de klepsplijting, volgens de chirurg, een minimale mitraalinsufficientie. Bij de heroperatie van patient no 11, ongeveer 3 jaar na de eerste commissurotomie, bleek een overwegende mitraalinsufficientie te bestaan; bij de eerste operatie was deze slechts van matige graad.

Drukwaarden

Bij deze patienten blijkt zowel de druk in de a. pulmonalis als on de longcapillairen niet of weinig te zijn veranderd, waarbij ook in aanmerking dient genomen te worden, dat het minutenvolume in zeven gevallen kleiner is dan in de "rust" toestand voor operatie. In 2 gevallen is het minutenvolume groter dan voor operatie (nos 20,56), terwijl de druk in a. pulmonalis en longcapillairen bij patient no 56 iets lager is, zodat verondersteld mag worden, dat bij een gelijk minutenvolume d druk nog iets lager zou zijn geweest.

Bij patiente no 24 zijn de drukwaarden 3 jaar na operatie hoger dan voor operatie; de catheterisatie vóór operatie had evenwel bijna 1 jaar voor de ingreep plaats, zodat deze waarden mogelijk onmiddellijk voor operatie hoger zijn geweest.

Minutenvolume

Zoals reeds boven is opgemerkt, is bij 7 patienten het minutenvolume in "rusttoestand" na operatie kleiner dan vóór operatie.

Bij de overige 2 patienten is het minutenvolume groter gevonden.

Longweerstand

Bij 3 patienten was de weerstand voor operatie duidelijk verhoogd (meer dan 150 dynes sec. cm^{-5}). Eenmaal trad een geringe daling op, daarbij in dit geval tot een licht verhoogde waarde.

In een geval (no 49) is een licht verhoogde weerstand tot normale waarde gedaald.

Bij 3 patienten is na de operatie de weerstand duidelijk toegenomen.

Arteriele zuurstofverzadiging

Deze was vóór operatie bij één patient (no 56) duidelijk verlaagd (81%) en steeg na operatie tot een bijna normale waarde (92%).

Ostiumgrootte

Meestal verschilt het bij de postoperatieve catheterisatie berekende ostium slechts weinig van het voor operatie berekende. Bij patient no 56 bleek het na operatie berekende ostium 0,5 cm^2 groter te zijn. In drie gevallen is het postoperatief berekende ostium kleiner dan vóór operatie (0,4-0,2 cm^2).

In slechts enkele gevallen is de grootte van het na de commissurotomie gepalpeerde ostium opgegeven, daarbij zou dit aanmerkelijk zijn toegenomen (resp. tot 2,5 en 3 cm^2); het berekende ostium is in deze gevallen evenwel aanzienlijk kleiner.

Consistentie van de kleppen

In drie operatieprotocollen werd melding gemaakt van een fibrose van de stenoserand. In vier gevallen bestond een verkalking van de kleprand of in de kleppen. Tweemaal werden geen bijzonderheden omtrent de kleppen genoemd. Mogelijk is bij no 20 de annulus fibrosus vernauwd geweest.

Mate van splijting

In drie gevallen kon een volledige splijting worden bereikt, in één geval vrijwel volledig. Bij vijf patienten was de splijting onvolledig.

Postoperatieve rheuma-activiteit

Bij één patiente (no 14) ontstond na de commissurotomie een rheumarecidief in het eerste jaar na operatie. Een recidief is niet geheel uit te sluiten bij patient no 11.

Klinische validiteit

Bijna alle patienten in deze groep waren voor operatie duidelijk belemmerd in hun normale

activiteit. Slechts één patiente (no 24) had minder klachten en werd prae-operatief in groep II geklassificeerd (de operatieve indicatie werd gegeven door enkele haemoptoë's).
Hoewel de haemodynamische verhoudingen vrijwel gelijk bleven of slechts minimaal verbeterden, voelden verschillende patienten zich subjectief vooruitgaan; drie patienten hadden zelfs geen enkele klacht meer (zie ook hoofdstuk II § 7).

Vergelijking van de drie groepen (tabel 16)

Haemodynamische verhoudingen

In groep A zijn de patienten gerangschikt, waarbij de longvaatweerstand en de druk in de longcapillairen normaal zijn geworden of gedaald tot licht verhoogd. Door inspanning vertoonden zij meestal een geringe stijging.

Het berekende mitraalostium werd na operatie bijna steeds groter gevonden dan vóór operatie.

Groep B omvat die patienten, waarbij wel een daling in de drukken is opgetreden; de longvaatweerstand en/of de capillairdruk bleven evenwel meestal nog duidelijk verhoogd. De arteriële zuurstofonderverzadiging verdween.

Het mitraalostium, na operatie berekend, bleek meestal groter te zijn dan vóór operatie.

In groep C is van enige verandering in de haemodynamische toestand niet of nauwelijks sprake. De longvaatweerstand was vóór operatie normaal of slechts weinig verhoogd (tot 210 dynes sec. cm^{-5}). Een enkele maal bleek de longvaatweerstand na operatie hoger te zijn geworden.

Klepafwijkingen

In groep A bestond bij vrijwel alle patienten alleen een zuivere mitraalstenose, slechts in een enkel geval gecombineerd met een licht aortavitium; éénmaal ontstond door de commissurotomie een minimale insufficientie.

Het aantal complicerende klepgebreken was in de groepen B en C groter, n.l. in beide 5, waarbij tevens zijn inbegrepen de geringe mitraalinsufficienties, door commissurotomie ontstaan.

Ten opzichte van de complicerende klepgebreken bestaat dus een duidelijk verschil tussen groep A en de groepen B en C.

Postoperatieve rheumatische activiteit

In groep A traden postoperatief geen rheumarecidieven op.

Dit was wel het geval in groep B, met een aantal van 5 recidieven, terwijl in groep C het aantal recidieven 1 bedroeg.

Er is dus een verschil enerzijds tussen groep A zonder rheuma recidieven en anderzijds de groepen B en C met enkele rheuma recidieven.

Mate van klepsplijting

In groep A is de commissurotomie volgens het operatieverslag steeds geheel volledig of vrijwel volledig geweest.

In groep B komen enkele onvolledige klepsplijtingen voor; de volledige klepsplijtingen overwegen evenwel.

In groep C is het aantal volledige commissurotomieën kleiner

Tabel 16

Overzicht postoperatieve catheterisaties

	Groep A (14 patienten) (vrijwel) volledig herstel	Groep B (12 patienten) gedeeltelijk herstel	Groep C (9 patienten) geen herstel
Splijting			
volledig	12	7	3
bijna geheel volledig	2	2	1
onvolledig	-	3	5
Klepverkalking			
sterk	-	4	3
matig of licht	2	3	1
mitraalinsufficientie (post operatief)	1 (minimaal)	3 (licht)	4 (2 minimaal)
aortavitium	1 (licht)	2 (1 duidelijk)	1 (licht)
verhoogde longvaatweerstand vóór operatie (in rust)			
500	1	8*	-
500 maar 150	5	2**	2
rheumarecidief			
na operatie	-	5	1
atriumfibrillatie			
vóór operatie	-	6	4
na operatie	-	6	5
art. onderverzadiging (90%)			
vóór operatie			
na operatie	1	6	1

* in 1 geval hiervan prae-operatief niet nauwkeurig bekend, waarschijnlijk sterk verhoogd.

** in 1 geval hiervan prae-operatief niet nauwkeurig bekend (naar schatting matig of sterk verhoogd.

dan het aantal niet volledige splijtingen. Deze groep verschilt hiermede dus duidelijk van de groepen A en B.

Klinische validiteit

Deze is in de groepen A en B bijna zonder uitzondering sterk verbeterd; wel zijn twee patienten in groep B later verergerd en overleden. In groep C treft men zowel patienten aan, die subjectief niet verbeterd zijn, als patienten, die een duidelijke vooruitgang menen waar te nemen. In hoofdstuk II § 7 wordt nader teruggekomen op deze, in sommige gevallen optredende, discongruentie.

Consistentie van het mitraalostium

In groep A vertoonden de mitraalkleppen hoogstens een geringe verkalking. In de groepen B en C was het aandeel van patienten met sterk verkalkte kleppen even groot (1/3 van het aantal van 12, resp. 9 patienten).

Hartrhythme (sinusrhythme en atriumfibrillatie)

Uit staat IIA blijkt, dat bij 14 patienten met postoperatief normale of vrijwel normale bevindingen alle patienten een sinusrhythme hadden. In groep B (verbeterde haemodynamische verhoudingen bestond in 6 gevallen een sinusrhythme. In groep C (onveranderde haemodynamische verhoudingen) vertoonde het E.C.G. postoperatief 5 keer een atriumfibrillatie en 4 keer een sinusrhythme (éénmaal ging het sinusrhythme na operatie in atriumfibrillatie over).

Over de oorzaken van het verschil in haemodynamische resultaten

Vrijwel alle auteurs, die berichten over de postoperatieve haemodynamische verhoudingen, wijzen er op, dat deze bij een deel van de patienten onveranderd zijn, terwijl bij een ander deel deze verhoudingen gunstiger zijn geworden, soms zelfs geheel normaal (Baker c.s.; Carlotti c.s.; Curti c.s.; Draper c.s.; Ellis, Kirklin c.s.; Hurwitt c.s.; Lukas, Dotter; Mudd c.s.; Munell, Lam; Werkö, Biörck; Werkö c.s.)

Zoals reeds in het begin van deze § is gezegd, werden de patienten gerangschikt in de 3 groepen A, B en C op grond van een postoperatieve normalisatie of daling van de longvaatweerstand en/of van de capillairdruk. De gevallen, waarin deze haemodynamische grootheden normaal of vrijwel normaal zijn geworden, zijn samengebracht in groep A, terwijl tot groep B zijn gerekend de patienten die wel een verbetering in deze haemodynamische waarden vertoonden, maar hetzij in beide of één van beide, toch nog duidelijk abnormaal bleken. Groep C omvat de patienten zonder duidelijke postoperatieve veranderingen in de haemodynamische verhoudingen.

Door het vernauwde mitraalostium ontstaan ten gevolge van de belemmerde afvloed van het bloed uit het linker atrium een drukverhoging in het linker atrium, de longvenen, longcapillairen en arteria pulmonalis. De druk in de arteria pulmonalis blijkt evenwel sterker te stijgen dan overeenkomt met de verhoging van de druk in het linker atrium, zodat de longvaatweerstand moet zijn toegenomen. De oorzaak van de weerstandsverhoging zou men kunnen zoeken in spastische contracties van de kleinere longar-

teriën en arteriolen, welke tot een hypertrophie van de spierlaag in de wand zouden kunnen leiden. Het blijkt bij anatomisch onderzoek van tijdens operatie genomen biopsieën van de lingula dat de verhoogde vaatweerstand vrijwel steeds samen gaat met anatomische afwijkingen in de structuur van de kleine arteriën en arteriolen (Dankmeijer), hetgeen dus een steun vormt voor de genoemde opvatting. De vaatwandveranderingen, welke gevonden werden, blijken voornamelijk te bestaan uit een mediahypertrophie en intimaproliferatie. Een argument, dat de verhoging van de vaatweerstand ontstaat tengevolge van de drukverhoging in het veneus-capillaire stelsel wordt gevormd door het feit, dat in de gevallen, waarbij een splijting van het vernauwde ostium een verlaging van de genoemde druk met zich meebrengt, ook de longvaatweerstand vermindert. Het is merkwaardig, dat wij dit ook hebben kunnen constateren in enkele gevallen, waarbij de vaatveranderingen vrij aanzienlijk waren en ook op intimaproliferatie berustten. Mogelijk mag hierin een aanwijzing worden gezien, dat niet alleen de mediahypertrophie, maar ook de intimaproliferatie reversibel is. Vooralsnog is een zekere conclusie hieromtrent niet mogelijk, aangezien uit de aard der zaak een nieuw bioptisch onderzoek nodig zou zijn, om de toestand der longvaten microscopisch te beoordelen. De schaarse biopsieën na een tweede operatie en na autopsieën hebben alle betrekking op later opnieuw verergerde gevallen.

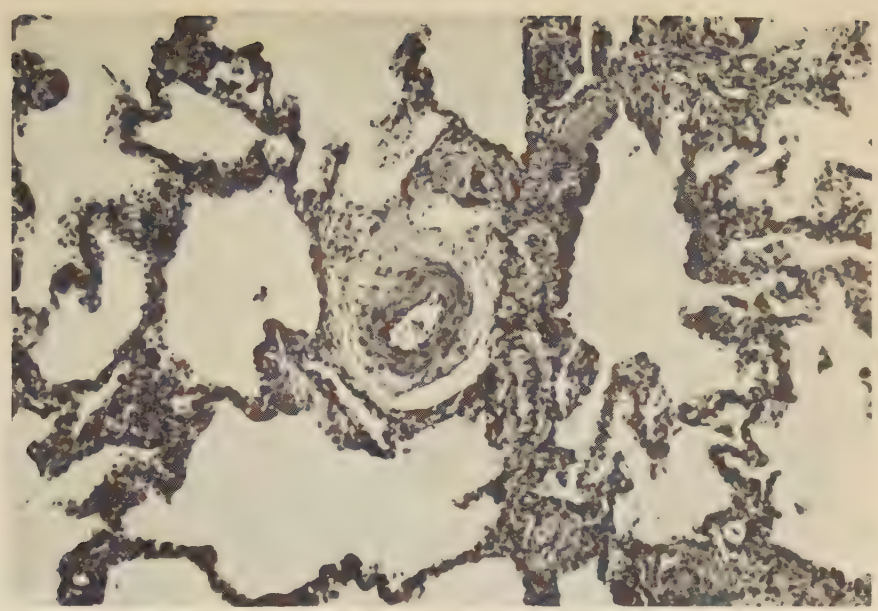
Afbeelding 1 geeft het microscopische beeld van de lingulabiopsie van patient no 88. In dit geval verminderde de longvaatweerstand, welke vóór operatie ongeveer 1000 dynes sec. cm^{-5} bedroeg, tot 470 dynes sec. cm^{-5} ruim 1 jaar na operatie. Microscopisch bestaat zowel in de wand van de grotere als kleinere arteriën een hypertrophie van de media; er is geen intimaproliferatie.

Dat bij de weerstandsverhoging bovendien een spasme van kleine arteriën in het spel kan zijn, wordt waarschijnlijk gemaakt door de bevinding bij een tweetal patienten, dat de weerstand reeds kort na operatie (resp. 2 weken en 2 maanden) aanzienlijk gedaald kan zijn, zij het niet tot normale waarde.

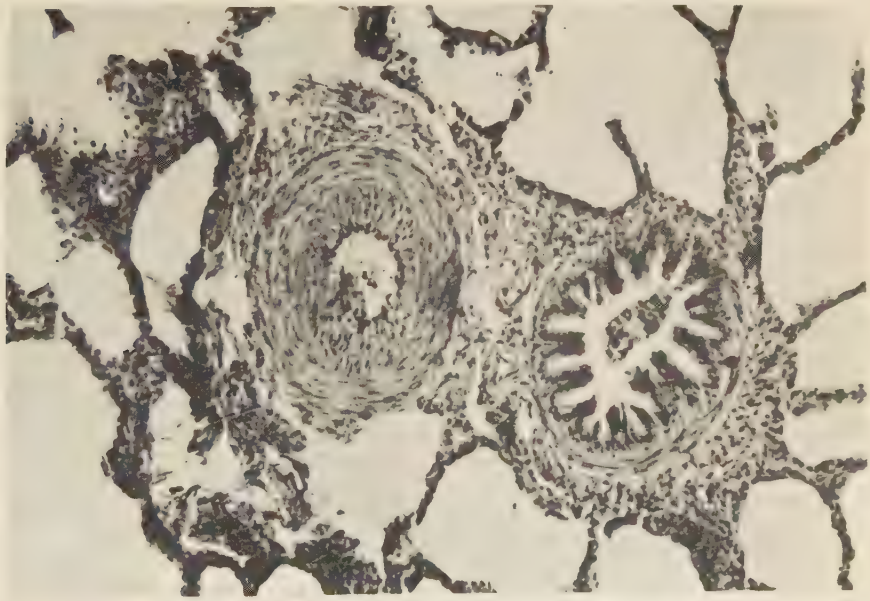
De verdikkingen van de intima nemen meestal de vorm aan van een concentrische proliferatie; zij kunnen ook meer plaatselijk gelocaliseerd zijn en dan zelfs een het lumen opvullende polypeuse woekering vormen. Het is de vraag, of ook in deze gevallen van reactie van de vaatwand op de veneuze drukverhoging moet worden gesproken. Mogelijk bestaat een zelfstandig ziekteproces *) van de vaatwand of althans een abnormale reactie op genoemde drukverhoging (Snellen, Dankmeyer, Ho-A-Sjoe).

Afbeelding 2 is het microscopische beeld van de longbiopsie bij patiente no 69; bij haar verminderde de longvaatweerstand van 495 dynes sec. cm^{-5} vóór operatie tot 123 dynes sec. cm^{-5} ruim 1 jaar na operatie. Microscopisch is een mediahypertrophie aanwezig (het sterkst in de grotere arterien en minder uitgesproken in de kleinere); daarnaast bestaat evenwel een duidelijke concentrische intimaproliferatie.

*) Soortgelijke afwijkingen zijn door Ho-A-Sjoe beschreven in een geval met open Ductus Botalli en normale longvaatweerstand.



Afbeelding I. Kleine pulmonaalarterie met duidelijke mediahypertrophie en vernauwing van het lumen. Longbiopsie patient no 88 (man 13 jaar) met mitraalstenose. Longvaatweerstand vóór operatie $\geqslant$ 1300 dynes sec. cm^{-5}, 1 jaar na operatie 470 dynes sec. cm^{-5}.
Kleuring: haematoxyline-eosine. Vergroting 137 x. Microserie Anat. Lab. No 1184.



Afbeelding II. Middelgrote pulmonaalarterie met duidelijke mediahypertrophie, circulaire intïmaproliferatie en vernauwing van het lumen bij patiente no 69 (vrouw, 21 jaar) met mitraalstenose. Longvaatweerstand vóór operatie 495 dynes sec. cm^{-5}, $1\frac{1}{2}$ jaar na operatie 123 dynes sec. cm^{-5}.
Kleuring: haematoxyline-eosine. Vergroting 137 x. Microserie

Tenslotte bestaat de mogelijkheid, dat de t.g.v. de vaatveranderingen eenmaal ingetreden drukverhoging in de longarterie, zelf weer nieuwe prikkels op de vaatwand uitoefent, waardoor het proces in de vaatwand verder voortschrijdt.

Over het geheel bleek er een correlatie te bestaan tussen de hoogte van de longvaatweerstand en de ernst van de anatomische afwijkingen (Dankmeijer).

Van de patienten, die postoperatief opnieuw werden gecatheteriseerd, werden in 22 gevallen seriecoupes van de lingulabiopsie onderzocht *). Bij 5 patienten met een prae-operatief normale longvaatweerstand konden in 3 gevallen (nos 20, 30, 41) geen afwijkingen aan de longvaten worden gevonden; in 1 geval (no 25, weerstand 100 dynes sec. cm^{-5}) zijn geringe afwijkingen aangetroffen in de arteriën van wat groter kaliber, in de vorm van een mediahypertrophie; in 1 geval (no 24) waren de coupes niet te beoordelen wegens een fibrose en sterke celwoekering.

In 17 gevallen was de longvaatweerstand hoger dan 100 dynes sec. cm^{-5}. Hiervan vertoonden er 2 (nos 33, 15) geen vaatwandveranderingen (weerstand resp. 104 en 210 (?) dynes sec. cm^{-5}). In de overige 15 gevallen varieerden de vaatveranderingen van gering (enkele arteriën met mediahypertrophie) tot sterk, waarbij ook een proliferatie van de intima kon worden waargenomen.

In 6 gevallen (nos 17, 42, 45, 69, 81, 88), waarbij vaatveranderingen van sterker graad aanwezig waren, ontstond een daling van de longvaatweerstand (in twee gevallen bestond een media- en concentrische intimahypertrophie; de weerstand daalde van 495 tot 123 dynes sec. cm^{-5} en van 800 tot 340 dynes sec. cm^{-5}); in 5 gevallen (nos 16, 23, 37, 39, 56) met minder ernstige vaatafwijkingen en geringere weerstandsverhoging, verminderde de weerstand tot licht verhoogd of normaal. Deze gevallen geven steun aan de opvatting, dat het vaatwandproces een grote mate van omkeerbaarheid bezit, welke echter in verschillende gevallen zeker niet volledig behoeft te zijn.

Het is evenwel niet ondenkbaar, dat de teruggang van de afwijkingen in sommige gevallen slechts gedeeltelijk mogelijk is of ontbreekt. Ook in gevallen, waarbij de belemmering in het mitraalostium slechts ten dele is opgeheven, kan men overwegen, of bovendien de weerstand in de longvaten in verhouding niet te hoog is gebleven.

In 4 gevallen (nos 11, 14, 32, 80) met vaatwandveranderingen trad geen daling van de weerstand op, hetgeen te verklaren is door een onvolledige splijting en/of een mitraalinsufficientie. Bij patient no 80 bleek de weerstand één jaar na operatie toegenomen te zijn van 120 tot 246 dynes sec. cm^{-5}. Het is mogelijk, dat dit er op wijst, dat de vaatveranderingen, welke vóór operatie bestonden uit een concentrische intimaproliferatie in de meeste grotere arteriën (de arteriolen waren geheel normaal), na commissurotomie zijn voortgeschreden tot in de kleinere arteriën en aldus aanleiding hebben gegeven tot een hogere longvaatweerstand. De druk in de longcapillairen is na commissurotomie niet normaal geworden, hetgeen dus overeenkomt met een onvolledige splijting.

*) Het microscopische onderzoek van de stukjes lingu abiopsie in seriecoupes werd verricht door Prof. J. Dankmeijer.

**) Op het belang van de vaatafwijkingen is eveneens gewezen, o.a. door Björck c.s., Welch c.s.

Het blijkt uit het voorgaande, dat zowel in groep A als C de haemodynamische verhoudingen vóór operatie slechts matig gestoord waren; in beide groepen bedroeg de grootte van het berekende ostium, met slechts enkele uitzonderingen, meer dan 1 cm^2, terwijl de longvaatweerstand, met één exceptie, slechts matig verhoogd was (lager dan 500 dynes $sec.cm^{-5}$). Daarentegen waren in groep B de ostia vrijwel steeds 1 cm^2 of kleiner; de longvaatweerstand bedroeg in meer dan de helft der gevallen meer dan 500 dynes $sec.cm^{-5}$. Getracht zal nu moeten worden een verklaring te vinden voor het operatieve resultaat, dat in de gevallen met prae-operatief matige veranderde haemodynamische verhoudingen deze respectievelijk normaal zijn geworden of onveranderd zijn gebleven, terwijl in de gevallen met sterke haemodynamische afwijkingen een duidelijke verbetering is ingetreden.

In groep A komen ongunstige factoren zoals onvolledige klepsplijting, sterke klepverkalkingen, niet of slechts zelden voor. Het is begrijpelijk, dat het resultaat van de commissurotomie in deze gevallen gunstig kan zijn, daar dit door niets in de weg wordt gestaan. Stelt men hiertegenover groep C, met vóór operatie ongeveer dezelfde grootten van ostia en longvaatweerstanden, dan kan de onveranderde haemodynamische toestand na operatie althans voor een deel der gevallen bevredigend worden verklaard uit de omstandigheid, dat onvolledige splijting van het ostium bij meer dan de helft van het aantal patienten voorkomt, hetgeen een verandering van drukken en – in verband daarmee – van de longvaatweerstand belemmert. Ook komen bij een derde deel van deze groep klepverkalkingen voor.

In groep B, met gedeeltelijke daling van capillairdruk of longvaatweerstand, waren de ostiumvernauwing en de verhoging van de longvaatweerstand vóór operatie het sterkst uitgesproken. Ook in deze groep komt een aantal onvolledige splijtingen voor (n.l. bij 1/4 deel), evenals een aantal sterke klepverkalkingen. Deze factoren kunnen dus een verhindering vormen voor het normaal worden van de drukken in de capillairen en de longarterie, alsmede van de longvaatweerstand. Evenwel is de kans op een duidelijke verandering in de haemodynamische verhoudingen in groep B groter dan in groep C, waarin vóór operatie de verhoudingen slechts matig gestoord zijn. Neemt men aan, dat de splijting slechts gering is geweest, dan is in groep B (met zeer nauwe ostia) de verandering in de grootte van het ostium procentueel veel groter dan in groep C (met wijder ostia) en is ook de daling van de druk in het linker atrium en hoogte van de longvaatweerstand veel groter in groep B dan in groep C, waar deze onvolledige splijting nauwelijks enige haemodynamische verandering teweeg zal brengen. Een andere mogelijke oorzaak, welke reeds ter sprake is gebracht, waardoor in B slechts een gedeeltelijk resultaat is bereikt, is, dat de longvaatveranderingen zelf slechts ten dele omkeerbaar zijn, zodat ook de weerstand nog verhoogd blijft of in verhouding tot de, na de commissurotomie aanwezige belemmering in het mitraalostium nog te hoog is. Bij patienten, die na één jaar nog een verhoogde (hoewel verminderde) longvaatweerstand bleken te hebben, kan deze misschien in de loop van de volgende jaren nog meer dalen. Vergelijking van de gegevens,

verkregen bij catheterisaties op tijdstippen van 1 en 2 jaar of later na operatie zou hierbij van belang zijn; tot nu toe konden deze evenwel niet worden verkregen.

Behalve de reeds genoemde ongunstige factoren (onvolledige splijting en sterke klepverkalking) kunnen als zodanig beschouwd worden de duidelijke graden van mitraalinsufficientie en aortavitia, waarvan er enkele in groep B aanwezig waren. In de gevallen, waarbij geen bijzonderheden zijn te vermelden, die het afwezig zijn van een haemodynamisch herstel kunnen verklaren, is het niet uitgesloten, dat deze (b.v. betreffende de klepconsistentie) aan de aandacht ontsnapt zijn. Het verschil tussen de frequentie van de atriumfibrillatie in groep B en die in groep A (in alle gevallen een sinusrhythme) stemt overeen met de klinische ervaring, dat atriumfibrillatie vooral optreedt in ver voortgeschreden gevallen van mitraalstenose (White). De atriumfibrillatie behoeft niet als zodanig een beperkende factor voor het herstel te vormen.

Er bestaan geen redenen om in groep B en C een insufficientie van de linker ventrikel aan te nemen als oorzaak van de slechtere resultaten. Slechts in één geval van groep B nam na operatie het minutenvolume, dat in rust normaal was, door inspanning niet toe, maar scheen iets te dalen. Dit zou dus kunnen wijzen op een slechts functie van het myocard. Bij deze patiente was na operatie een rheumarecidief opgetreden, dat ten tijde van de catheterisatie nog actief leek.

Tenslotte moet bij het zoeken van een verklaring voor de slechte en minder goede resultaten de mogelijkheid van een nieuwe stenosering van het mitraalostium onder ogen gezien worden. De literatuur hierover is schaars en het aantal beschreven gevallen slechts klein (Derra; Ellis c.s.; Goodwin c.s.; Muller). De meeste kans voor het opnieuw stenoseren van het ostium lijkt te bestaan bij een postoperatief rheumarecidief. Indien daarbij een rheumatische endocarditis aanwezig is, zouden de mitraalkleppen in de loop van het ziekteproces wederom kunnen verkleven. Hiernaast is door Harken en Black gewezen op de mogelijkheid van een hernieuwde afsluiting van het mitraalostium door vegetatie uit een thrombusvorming en obliteratie van de commissuren, in andere gevallen door een fibrineuze woekering tengevolge van een „traumatische carditis" door de stompe splijting.

In groep B kwam na de operatie bij vijf patienten een rheumatisch recidief of „rheumatic state" voor. Twee patienten zijn na enkele jaren overleden, nadat een aanvankelijke verbetering (ook haemodynamisch) was ingetreden. Bij één van deze patienten zijn, waarschijnlijk door het rheumarecidief, veranderingen in de vorm van het ostium en aan de chordae tendineae ontstaan, welke bij de operatie niet waren vastgesteld.

Bij de andere patiente konden bij obductie geen nieuwe verklevingen worden aangetoond. De 3 overige patienten met een rheumarecidief na operatie vertoonden later geen verschijnselen, welke zouden kunnen wijzen op een nieuwe stenose.

In groep C kwam éénmaal een recidief voor, waarbij tevens door de commissurotomie een (geringe?) mitraalinsufficientie was ontstaan; deze patiente bleek later toch duidelijk verbeterd.

Bij één patient is, mogelijk tengevolge van een rheumarecidief, een overwegende mitraalinsufficientie ontstaan;

Slechts in één geval kon dus aangetoond worden, dat het rheumarecidief de oorzaak is geweest van nieuwe verklevingen. Het is echter mogelijk, dat ook een recidief, dat klinisch weinig of geen verschijnselen geeft, hiertoe aanleiding zou kunnen geven.

Samenvatting van de bevindingen bij postoperatieve catheterisatie

Een aantal van 35 patienten uit de reeks van 90 patienten die bij commissurotomie een zuivere of overwegende mitraalstenose bleken te hebben, werd na operatie opnieuw gecatheteriseerd.

Naar de haemodynamische verhoudingen, hierbij gevonden, werden de patienten in één van de drie groepen ingedeeld, n.l.

groep A: normale of vrijwel normale haemodynamische verhoudingen;

groep B: verbeterde, maar geen normale haemodynamische verhoudingen;

groep C: niet of weinig veranderde haemodynamische verhoudingen.

Als basis hiervoor werd gebruikt de druk in de longcapillairen en de grootte van de longvaatweerstand na operatie.

Door de splijting van de vergroeide commissuren kan de druk in het linker atrium dalen. Een verhoogde longvaatweerstand welke vrijwel steeds met anatomische afwijkingen (mediahypertrophie en/of intimaproliferatie) gepaard gaat, kan door daling van de druk in het linker atrium eveneens verminderen. Hierdoor wordt de mogelijkheid van een teruggang in de vaatafwijkingen waarschijnlijk gemaakt.

Het bleek, dat in groep A en C de haemodynamische verhoudingen, zoals ostiumgrootte en longvaatweerstand, vóór operatie slechts matig veranderd waren, terwijl deze in groep B sterker afwijkingen van het normale vertoonden. Het verschil in resultaat tussen de groepen A en C is te verklaren uit het voorkomen van ongunstige factoren, zoals onvolledige splijting, sterke klepverkalking enz. in groep C, terwijl deze in groep A afwezig zijn. In groep B, welke prae-operatief haemodynamisch sterker veranderd was, kwamen deze ongunstige factoren ook voor. Er werd evenwel op gewezen, dat bij nauwe ostia ook een zeer geringe toename van de grootte toch een duidelijke invloed op de circulatie zal hebben, in tegenstelling tot het geringe effect van een gelijke toename bij wijdere ostia. In verband met het feit, dat een hoge longvaatweerstand na operatie slechts zelden tot de norm daalde (voor zover bekend) werd overwogen of in deze gevallen irreversibele vaatafwijkingen van belang zijn. In de onderzochte gevallen kon niet aangetoond worden, dat insufficientie van de linker kamer de oorzaak was van een minder goed resultaat.

Een verbetering van de haemodynamische toestand gaat meestal samen met een sterke vooruitgang in het welbevinden. Evenwel kan dit soms ook het geval zijn bij patienten met postoperatief weinig of niet verbeterde haemodynamische verhoudingen (zie verder hoofdstuk II § 8).

§ 3. *Auscultatie*

Gezien de aard van de operatie, de commissurotomie bij de mitraalstenose, is onze belangstelling het meest gevestigd op de veranderingen, welke het geruis van de mitraalstenose ondergaat: het diastolisch-praesystolische geruis aan de punt; daarnaast op de „opening snap", systolische geruisen aan de punt en de luidheid van de eerste toon aan de punt.

Helaas is slechts bij enkele patienten goed vergelijkbaar phonocardiografisch materiaal vóór en na operatie aanwezig. Dit naonderzoek beperkt zich tot de auscultatie en hierbij zal alleen waarde gehecht worden aan duidelijke verschillen. Derhalve zal geheel buiten bespreking blijven de al of niet verminderde luidheid van de eerste toon aan de punt, aangezien hierbij verschillen waargenomen moeten worden ten opzichte van een reeds aanwezige toon, terwijl een geruis normaliter niet bestaat. Bij de vergelijking van de luidheid der geruisen zal slechts een belangrijk verschil in sterkte van betekenis mogen worden geacht.

Achtereenvolgens worden besproken:

1. veranderingen in het diastolisch-praesystolische geruis aan de punt.
2. veranderingen in of ontstaan van systolische geruisen aan de apex.
3. het gedrag van de opening snap.
4. het gedrag van andere geruisen aan het hart.

Veranderingen van het diastolisch-praesystolisch geruis aan de punt

De meeste onderzoekers, die berichten over veranderingen in de luidheid van dit geruis, wijzen er op, dat bij een aantal patienten het diastolisch-praesystolisch geruis geheel of bijna geheel verdwijnt (Spiegl c. s.; Ellis c. s.; Bayer; Froment c. s.; Wulff c. s.; Holldack, Bayer); andere onderzoekers vonden voor en na operatie weinig verschil (Bock, Scholmerich).

In het materiaal van 90 patienten werd vóór de operatie bij allen een mesodiastolisch, eventueel praesystolisch geruis gevonden. Zoals reeds vroeger (hoofdstuk I, § 4) is opgemerkt, werd in het algemeen een luider geruis gevonden naarmate het ostium nauwer was. Indien door de operatie weer een geheel normale toestand zou ontstaan, zou men een geheel verdwijnen van het diastolische geruis mogen verwachten. Hiervoor zijn dus noodzakelijk:

1e. een normale vorm en grootte van het mitraalostium (4 à 5 cm^2).
2e. soepele kleppen.
3e. intacte chordae tendineae.

Is aan één of meerdere van deze drie voorwaarden niet voldaan, dan zal dus een belemmering voor de bloedstroom van het linker atrium naar de linker kamer blijven bestaan en als gevolg daarvan een meer of minder luid diastolisch-praesystolisch geruis. Dit geruis kan aanwezig zijn bij slechts geringe vernauwingen van het mitraalostium. Deze vernauwingen zijn van geen belang in haemodynamisch opzicht (vrijwel normale druk in ar-

teria pulmonalis en longcapillairen), zolang het ostium groter dan 2,5 cm^2 blijft en het minutenvolume geen excessieve waarden bereikt (hoofdstuk I, § 8). Een mitraalstenosegeruis kan dus aanwezig zijn bij normale haemodynamische verhoudingen, zowel vóór als na operatie.

Om de toestand van de klep, alsmede de ostiumgrootte na de operatie te beoordelen, kan gebruik gemaakt worden van de door de chirurg verstrekte gegevens en die, met hartcatheterisatie verkregen (voor deze laatste zie § 2, hoofdstuk II). Het operatieprotocol vermeldt de grootte van het ostium vóór en na commissurotomie, de mate waarin splijting mogelijk was, de hoedanigheid van de kleppen (soepelheid, verkalking), eventueel vergroeiingen van de chordae tendineae, voorzover deze door de chirurg kunnen worden vastgesteld.

Een geheel of nagenoeg geheel verdwijnen van het stenosegeruis werd bij 12 patienten geconstateerd. Bij 39 patienten leek het diastolische geruis meer of minder in intensiteit te zijn afgenomen, terwijl het bij 35 patienten niet of slechts weinig leek te veranderen; 4 patienten onttrokken zich aan het onderzoek. Hierbij moet worden bedacht, dat het verdwijnen van een geruis gemakkelijker is vast te stellen dan het waarderen van de sterkte van een geruis, in het bijzonder wanneer dit door verschillende onderzoekers gebeurt, zoals in de hier beschreven reeks patienten.

Ten opzichte van de verandering van het stenosegeruis kon geen progressie of regressie met de tijd worden waargenomen. Indien een verandering waarneembaar werd, trad deze zeer snel na de operatie op en bleef verder constant.

Verdwenen diastolisch-praesystolisch geruis

Tabel 17 vermeldt:
1e. de uitgebreidheid van de commissurutomie.
2e. de consistentie van de kleppen (verkalking).
3e. de bevindingen bij postoperatieve catheterisatie.

Het operatieverslag vermeldt van deze 12 gevallen, wat de klepconsistentie betreft, slechts bij 1 patiente een lichte klepverkalking. Deze vormde evenwel geen belemmering voor een volledige klepsplijting.

Uit het verdwijnen van het stenosegeruis zou men een volledig herstel van normale haemodynamische verhoudingen kunnen verwachten, hetgeen bij een postoperatieve catheterisatie zou moeten blijken. Deze veronderstelling werd echter niet bevestigd bij de – weliswaar slechts twee – patienten uit de groep met verdwenen diastolisch (praesystolisch) geruis, die na de operatie opnieuw werden gecatheteriseerd. Patiente no 14 vertoonde na 1 jaar geen verbetering in de haemodynamische toestand. De verklaring hiervoor ligt misschien in een door de commissurotomie veroorzaakte mitraalinsufficientie; bovendien ontstond na operatie een recidief van het rheuma. Patient no 88 bleek na 1 jaar klinisch zowel als haemodynamisch verbeterd, echter niet normaal geworden te zijn.

Uit tabel 17 blijkt dus, dat in die gevallen, waarin het stenose-

geruis (nagenoeg) verdwenen was, de mitraalstenose bij operatie vrijwel geheel was opgeheven.

Tabel 17

Diastolisch-praesystolisch geruis

	± verdwenen (12 pat.)	verminderd (39 pat.)	± onveranderd (35 pat.)
Splijting volledig of vrijwel volledig	12 patienten lichte calcif. 1 pat.	34 patienten lichte calcif. 6 pat. sterke „ 2 „ afwijking chord. tend. 1 „	21 patienten lichte calcif. 1 pat. sterke „ 3 „ afwijking chord. tend. 2 „
onvolledig		5 patienten lichte calcif. 2 pat.	14 patienten lichte calcif. 2 pat. sterke „ 4 „
Mitraalinsuffic. door commissurotomie ontstaan	1 pat. minimaal (?)	3 pat. minimaal 2 „ licht	3 pat. minimaal 2 „ licht
Postoperatieve catheterisatie haemod. gegevens	2 patienten	18 patienten	15 patienten
onveranderd	1 „	1 „	9 „
verbeterd	1 „	8 „	3 „
normaal	-	9 „	3 „

(Voor resultaten postoperatieve catheterisatie zie hoofdstuk II § 2).

Vermindering van het diastolisch-praesystolisch geruis

Deze groep omvat 39 patienten, waarvan bij 34 een (vrijwel) volledige klepsplijting werd bereikt, terwijl in 5 gevallen (15%) de splijting slechts onvolledig kon geschieden. In de gevallen met een (vrijwel) volledige splijting werd 8 maal een klepverkalking gevonden, in twee gevallen zelfs van sterke graad. Het ligt voor de hand, dat een stenosegeruis niet zal verdwijnen, als de klepsplijting onvolledig is of de klepfunctie door verkalking of andere afwijkingen belemmerd wordt.

De commissurotomie veroorzaakte in 2 gevallen een lichte en in 3 gevallen een minimale mitraalinsufficientie.

De postoperatieve catheterisatie, in 18 gevallen uitgevoerd, leerde, dat de haemodynamische gegevens 9 maal normaal zijn geworden en 8 maal zijn verbeterd. In één geval bleek de haemodynamische toestand vrijwel onveranderd; wel wees het E.C.G. op een vermindering van de rechtshypertrophie. De berekende ostiumoppervlakten na operatie liggen vrijwel alle meer of minder onder de normale grootte.

Onveranderd diastolisch-praesystolisch geruis

Deze groep omvat 35 patienten (tabel 17)

Bij 14 patienten is de commissurotomie onvolledig geweest, hetgeen 40% van deze groep is. Deze frequentie is dus belangrijk groter dan die van het aantal onvolledige splijtingen in de vorige groep en in de groep geheel verdwenen stenosegeruis. Ook is het aantal sterke klepverkalkingen in deze groep het grootst. Deze bevindingen pleiten dus voor de opvatting, dat het al of niet verdwijnen van het geruis afhankelijk is van de mate van splijting van het ostium en van de aanwezigheid van verkalkingen of andere consistentieveranderingen.

Ook in deze groep ontstond slechts bij een zeer gering aantal patienten een minimale of lichte mitraalinsufficientie; de frequentie hiervan is in de groep met verminderd en in die met onveranderd stenosegeruis ongeveer even groot.

Behalve de reeds genoemde factoren, zou bij een onveranderd diastolisch geruis de mogelijkheid van een nieuwe verkleving van het mitraalostium overwogen kunnen worden. In het materiaal komen geen waarnemingen voor, waarbij het geruis, na aanvankelijk verminderd of verdwenen te zijn, opnieuw sterker werd, hetgeen men bij een gerecidiveerde stenose zou verwachten.

Eén patiente (no 1) verbeterde aanvankelijk na commissurotomie (ook haemodynamisch); ruim een jaar na operatie verergerde de toestand na een rheumarecidief *). Er werd een systolisch geruis aan de punt en op het punt van Erb hoorbaar, dat tevoren niet aanwezig was, terwijl het diastolisch geruis vrij zacht bleef. De obductie toonde een trechtervormig ostium met verkortingen van de chordae tendineae aan. Deze afwijkingen zijn waarschijnlijk na de operatie ontstaan, aangezien zij bij de commissurotomie niet waren gevonden.

Bij 15 van de 35 gevallen werd catheterisatie verricht. In 9 **) gevallen bleken de haemodynamische bevindingen ongewijzigd te zijn, terwijl bij 6 patienten een verbetering was ingetreden. Bij een onveranderd stenosegeruis kan dus een vooruitgang in de haemodynamische verhoudingen worden gevonden.

Overzicht van de veranderingen in het stenosegeruis

Bij 14% van 86 patienten kon een (vrijwel geheel) verdwijnen van het geruis worden geconstateerd, terwijl bij 45% een reductie werd gevonden.

In het algemeen kan uit tabel 17 worden afgeleid, dat, indien het diastolische geruis duidelijk afneemt of geheel verdwijnt, zeer waarschijnlijk de haemodynamische status is verbeterd, zoal niet normaal geworden en de splijting van het vernauwde mitraalostium min of meer volledig is geweest (waarbij de gegevens uit het operatieprotocol betreffende de mate van splijting, verkalking etc. als criteria zijn genomen). In dit opzicht kan men dus, evenals Fróment c.s., spreken van een zeker verband tus-

*) Achteraf beschouwd is ook in dit geval, volgens de chirurg, de splijting onvolledig geweest.
**) In 2 gevallen trad aanvankelijk wel een verbetering op, maar later weer een achteruitgang.

sen het gedrag van het diastolisch geruis en de grootte van het postoperatieve mitraalostium.

Omgekeerd kan men niet zeggen, dat bij geen of geringe verandering in het geruis de haemodynamische toestand en de grootte van het mitraalostium weinig of niet is veranderd. Dit moge bij een aantal patienten (zoals blijkt uit de postoperatieve catheterisatie) zo zijn, maar is zeker niet altijd het geval (hierop wijzen ook Bayer c. s.).

Veranderingen in de opening snap

Vóór de operatie werd in 68 gevallen een opening snap gehoord; bij 5 patienten is óf een opening snap óf een verdubbelde 2e pulmonaaltoon aanwezig geweest. Bij de resterende 17 patienten is de opening snap bij het prae-operatieve onderzoek niet vermeld (waarbij de mogelijkheid bestaat, dat deze in een aantal gevallen niet is opgemerkt).

Opening snap, na operatie ontstaan

Reeds Bayer en Boden c. s. hebben beschreven, dat na een goed geslaagde commissurotomie een opening snap hoorbaar kan worden. Uit hetgeen in hoofdstuk I § 5 over de opening snap is gezegd, volgt, dat men het ontstaan ervan na operatie op tweeërlei wijze kan verklaren. Ten eerste bestaat bij zeer sterk verkalkte, vóór commissurotomie onbewegelijke kleppen de mogelijkheid, dat zij door de commissurotomie een deel van hun bewegelijkheid hebben herkregen, waardoor een opening snap kan ontstaan. Ten tweede kan de opening snap bij auscultatie duidelijk worden, indien deze, prae-operatief voor het gehoor met de 2e toon samenvallend, zich na operatie door drukdaling in het linker atrium van de 2e toon verwijdert.

Van 17 patienten, bij wie prae-operatief géén opening snap werd gevonden, vertoonden 14 na operatie wèl een opening snap. Postoperatief werd bij 10 van deze laatste patienten hartcatheterisatie verricht met het resultaat, dat in 9 gevallen een verbetering in de haemodynamische verhoudingen werd gevonden. Bij 8 van de patienten, waarbij eerst postoperatief een opening snap werd gehoord, was het ostium vóór commissurotomie flink vernauwd, n.l. 1 cm^2 of kleiner.

Verdwenen opening snap na de operatie (bij auscultatie)

Een vóór de operatie aanwezige opening snap werd daarna niet meer vermeld bij 17 patienten (de gegevens van 3 patienten ontbreken). Volgens Wood is bij een zeer geringe mitraalstenose geen opening snap hoorbaar. Deze auteur vond bij nacontrole de opening snap verdwenen bij 32% van 150 patienten. Bij de helft van de patienten met verdwenen opening snap werd een uitstekend resultaat verkregen, bij de andere helft ontstond door de commissurotomie een ernstige mitraalinsufficientie. Bij 4 van onze patienten werd na commissurotomie of bij heroperatie een matige of sterke mitraalinsufficientie gevonden. Het is dus niet onmogelijk, dat het verdwijnen van de „snap" hiermede samenhangt. De

13 andere patienten vertoonden vrijwel allen na operatie een duidelijk herstel (één patiente slechts tijdeliik); van de 6 patienten, die postoperatief gecatheteriseerd werden, bleken 5 ook in haemodynamisch opzicht vooruitgegaan te zijn, terwijl 1 patiente onveranderd bleef.

Onveranderde opening snap

Van de 68 patienten, bij wie vóór operatie een opening snap werd gehoord bleek deze bij 48 na operatie aanwezig te blijven; van 3 patienten is het al of niet bestaan van de opening snap na operatie onbekend. Van de 48 gevallen met onveranderde opening snap kwamen 39 patienten in een goede klinische toestand.

Met een postoperatieve catheterisatie kon bij 9 patienten een gehele of gedeeltelijke normalisatie van de haemodynamische bevindingen worden aangetoond; bij 5 patienten bleken deze onveranderd. Indien dus de opening snap na operatie blijft bestaan, dan mag men hieruit niet concluderen, dat geen verbetering in de haemodynamische verhoudingen is opgetreden.

Overzicht betreffende de "opening snap"

Bij de meerderheid der patienten was vóór operatie een opening snap aanwezig. In het algemeen lijken de bevindingen er op te wijzen, dat een verdwijnen van de opening snap na de commissurotomie wijst op een goed herstel van de klepfunctie, tenzij een mitraalinsufficientie is opgetreden. De meeste patienten behielden een opening snap, ook bij vooruitgang van hun toestand (klinisch en haemodynamisch).

Bij een klein aantal patienten werd pas na operatie voor het eerst een „opening snap" gehoord; deze bevinding ging meestal gepaard met een verbetering in haemodynamisch opzicht.

Systolisch geruis aan de punt

In 35 van 90 gevallen werd vóór operatie een systolisch geruis aan de punt waargenomen, dat, gezien de bevindingen bij de operatie, bij 11 patienten naar alle waarschijnlijkheid berustte op een mitraalinsufficientie.

Tabel 18 geeft een overzicht van het verband tussen het systolische geruis en de reflux na commissurotomie. Hieruit blijkt, dat ook na operatie een duidelijk systolisch geruis (graad 2-3 of meer) meestal samenging met een na de commissurotomie vastgestelde reflux, hetzij van minimale, hetzij van duidelijke aard.

Bij 11 patienten zonder reflux tijdens de operatie, bleef het systolisch geruis vrijwel ongewijzigd (ten hoogste $\frac{1}{2}$ graad verschil in sterkte, 1 keer 1 graad), bij 8 patienten verdween het (terwijl de sterkte van het geruis vóór operatie van graad 1 tot graad 2 varieerde); bij 13 patienten zonder reflux werd kort na operatie een systolisch geruis hoorbaar (bij 6 patienten van graad 2 of meer).

Bij een gelijk blijvende reflux bleef het systolisch geruis bij 8 patienten vrijwel constant (hoogstens $\frac{1}{2}$ graad verschil in sterkte), bij één patient verdween het; in één geval werd pas na de commissurotomie een duidelijk systolisch geruis hoorbaar.

In totaal ontstond bij 23 patienten na operatie een systolisch geruis (in 12 gevallen van graad 2 of luider; bij 4 patienten hiervan veroorzaakte de commissurotomie een reflux, terwijl bij 2 patienten reeds vóór commissurotomie een reflux aanwezig was).

Bij 5 patienten was na ingreep een minimale of lichte reflux aanwezig zonder systolisch geruis.

Tabel 18

Verband tussen systolisch geruis na operatie en de na de commissurotomie door chirurg gepalpeerde reflux bij 90 patienten.

systolisch geruis na commissurotomie			reflux na commissurotomie			
	Totaal	(hiervan na operatie ontstaan)	geen	minimaal	licht tot duidelijk	(hiervan bij operatie ontstaan)
geen	42 pat.		37 pat.	3 pat.	2 pat.	4 x
graad 1	7 "	5 x	4 "	2 "	1 "	3 x
" 1-2	11 "	4 x	9 "	1 "	1 "	-
" 2	11 "	4 x	9 "	-	2 "	-
" 2-3	8 "	5 x	3 "	4 "	1 "	4 x
" 3	7 "	3 x	-	3 "	4 "	1 x
" 4	1 "	-	-	-	1 "	-
sterkte niet aangegeven	3 "	2 x	2 "	-	1 "	1 x

Samenvatting

Uit het voorgaande kan worden afgeleid, dat een duidelijk systolisch geruis (gr. 2-3 of meer) aan de punt ook na operatie in de meerderheid der gevallen gepaard gaat met een mitraalinsufficientie. Een lichte en mogelijk bij uitzondering ook een duidelijke mitraalinsufficientie kan evenwel aanwezig zijn zonder systolisch geruis. In sommige gevallen ontstaat kort na operatie een duidelijk systolisch geruis zonder dat een reflux kan worden aangetoond, in andere gevallen, die evenmin bij operatie een mitraalinsufficientie bleken te hebben, verdwijnt of vermindert een systolisch geruis na commissurotomie. Spiegl c.s. en Biörck c.s. komen ten aanzien van de systolische geruisen tot ongeveer dezelfde resultaten als die, welke uit het hier onderzochte materiaal blijken.

Geruisen afkomstig van de arteria pulmonalis of aorta

In deze serie patienten werd bij een 21-tal voor operatie een protodiastolisch geruis (zonder systolisch geruis) op het punt van Erb of dichter bij de basis van het hart waargenomen, zonder een duidelijke pulsus celer. Bij twee daarvan (nos 81,88) was dit geruis in de streek van de arteria pulmonalis gelocaliseerd.

Na de operatie verdween het geruis bij 9 patienten, zodat men

geneigd is een relatieve pulmonaalinsufficientie als oorzaak aan te nemen (zie hoofdstuk I, § 5). In twee van deze gevallen werd opnieuw een catheterisatie verricht; deze gaf een drukdaling in de arteria pulmonalis te zien. In 11 gevallen bleef het protodiastolische geruis bestaan; hiervan werden 5 patienten gecatheteriseerd, bij wie eveneens een drukdaling werd vastgesteld.

Bij een mitraalstenose, gecombineerd met een aortavitium, bestaat de mogelijkheid, dat door een vermeerdering van de cardiac output na de operatie een stenose en/of insufficientie van de aortakleppen haemodynamisch meer invloed zal kunnen doen gelden (Wulff c. s.). Daarmede zal gepaard kunnen gaan een verandering in de sterkte der geruisen. Vóór de operatie werd op grond van een systolisch en protodiastolisch geruis aan de basis van het hart, de polscurve en een „carotid shudder" aan de hals in 7 gevallen de diagnose aortastenose met aorta-insufficientie gesteld. Bij twee patienten (nos 44, 57) werden eerst na de operatie de geruisen van een aortastenose en -insufficientie duidelijk, terwijl een andere patient (no 34) vóór operatie wel een protodiastolisch geruis had, evenwel pas na operatie een systolisch geruis op de aorta. Het is in deze gevallen dus mogelijk, dat door een vergroting in de cardiac output de verschijnselen van het aortavitium duidelijker zijn geworden (postoperatieve catheterisatie is niet verricht). Bij één patiente ontstond na de operatie een systolisch geruis, vrij luid (graad 3-4) in de 3e of 4e intercostaalruimte aan de linker sternaalrand (no 58). In dit geval is na de commissurotomie geen reflux door het mitraalostium gepalpeerd. Er zijn geen aanwijzingen, dat de oorzaak van het geruis in een aortavitium of (relatieve) tricuspidaalinsufficientie moet worden gezocht.

§ 4. *Electrocardiografische veranderingen*

Veranderingen in rechter ventrikel hypertrophie (R.V.H.)

Het aantal vermeldingen in de literatuur hierover is slechts klein (Puddu c.s., Soulié c.s., Joly c.s., Que Giok Sien, Bayer c.s., Dimatteo c.s., Gibert-Queraltó c.s.). Deze auteurs vonden, dat bij een deel van de patienten de R.V.H. in het E.C.G. verdween; hiermede kon gepaard gaan een verbetering in de haemodynamische verhoudingen.

Tot een vermindering van de rechtshypertrophie werd in ons onderzoek besloten, indien de tevoren bestaande electrocardiografische afwijkingen duidelijk in graad afnemen (lager worden van R toppen in V_{3r} en in V_1 met minstens 3 mm, positief worden van negatieve T toppen in de rechter praecordiale afleidingen).

Vóór operatie bestond in 39 gevallen een rechtshypertrophie. Na de commissurotomie verdween de R.V.H. bij 19 patienten, bij 9 verminderde deze, terwijl bij eveneens 9 patienten geen verandering merkbaar was. Van 2 patienten is het electrocardiogram na operatie onbekend (nos 51, 73). Het aantal jaren, dat deze patienten vervolgd konden worden, wisselt van 1 tot 3 jaar. Aangezien de veranderingen soms pas na het eerste jaar duidelijk worden, is het mogelijk, dat bij langduriger observatie het aantal verminderde of verdwenen rechtshypertrophieën groter zou zijn geweest.

De staten III A, B, C *) geven de drukwaarden, longvaatweerstand, ostiumgrootte vóór operatie, klinische validiteit vóór en na operatie bij de gevallen met rechtshypertrophie; tevens is het beloop hiervan aangegeven (resp. $\frac{1}{2}$ jaar, 1 jaar en 2 jaar postoperationem).

Verdwenen rechter ventrikel hypertrophie

Tot deze groep behoren 19 patienten (staat III A).

De tijd, welke de electrocardiografische afwijkingen in de zin van R.V.H. nodig hebben om te verdwijnen, varieert. Bij enkele patienten is reeds na een half jaar de R.V.H. verdwenen, bij de meeste anderen is dit na één jaar het geval; bij een enkele patient (no 43) is de R.V.H. na 1 jaar verminderd, na 2 jaar verdwenen. Bijna altijd is de regressie dus één jaar na operatie voltooid. In overeenstemming met hetgeen Dimatteo vond, bleek, dat een sterke R.V.H. slechts zelden binnen 1 jaar normaal werd. De duur van de electrocardiografische regressie hangt mogelijk samen met de graad van de haemodynamische veranderingen vóór operatie. Hiermede zou in overeenstemming zijn, dat bij patiente no 43 met een sterk verhoogde gemiddelde druk in de arteria pulmonalis van 80 mm Hg (dus tevens met een hoge longvaatweerstand), pas na 2 jaar de rechtshypertrophie geheel afwezig was.

In deze groep van 19 patienten kon bij vier ervan een postoperatieve catheterisatie verricht worden. Uit tabel 19 blijkt, dat postoperatief normale of vrijwel normale haemodynamische verhoudingen zijn ontstaan. Of dit voor alle patienten uit deze groep

Tabel 19

Rechts hypertrophie en catheterisatie vóór en na operatie

No.	leeftijd	R.V.H. voor	R.V.H. na	PR.dynes sec.cm^{-5} voor	PR.dynes sec.cm^{-5} na	M.O. cm^2 voor	M.O. cm^2 na	Min. Vol. l/m voor	Min. Vol. l/m na	A.P. gem. mm Hg voor	A.P. gem. mm Hg na	P.C. gem. mm Hg voor	P.C. gem. mm Hg na	tijdsinterval van operatie tot catheterisatie
3*	30 jr	+	-	± 430	80	±0,8	5	±4,3	6	53	12	30	6	½ jr
33	33 jr	+	-	104	64	1,5	5	6,9	10	30	16	21	8	2 jr
41	27 jr	IRBB	-	98	59	1,4	2,6	8,2	8,2	40	18	30	12	2 jr
69	21 jr	+	-	495	123	1,1	3	5,5	7,8	65	26	31	14	1 jr
4	39 jr	+	<	⩾ 400	200	?	1,4	5,2	6,4	66	38	?	22	3½ jr
5	36 jr	IRBB	<	±1000	106	±0,7	3,2	3,7	8,3	90	22	?	11	1 jr
16	31 jr	+	<	140	125	1,1	1,4	5,7	5,1	28	27	18	19	2 jr
71	49 jr	IRBB	<	680	340	0,8	1,6	4	4	57	26	23	9	1 jr
81	13 jr	+		hoog	252	0,5°	1,5	?	5,7	92	33	?	15	1 jr
88	15 jr	+	<	⩾ 1300	470	< 0,5°	0,7	2,1	3,6	±75	48	?	±27	1 jr
1**	23 jr	+	+	±1400	±500	?	?	±4	4	95	40	±25	15	2 wk
11***	31 jr	+	+	± 154?	340	±1,1	±1,2	7,3	5,7	49 ?	52	±35	27	2 jr
17**	28 jr	IRBB	IRBB	±1800	400	±0,5	0,8	±3,4	4,2	125	46	48	26	1 jr
20	25 jr	+	+	100	140	1,3	1,2	6,3	6,9	35	42	27	30	3 jr
24	17 jr	+	+	±55	170	±1,5	1,1	±7	6,1	28	49	23	35	3 jr
37	39 jr	IRBB	IRBB	313	80	1	2,8	4,6	8	50	33	32	25	1½ jr
45	36 jr	IRBB	IRBB	544	210	0,8	1,8	4,4	4,5	67	34	37	22	2 jr

* catheterisatie ½ jaar na operatie; R.V.H. ½ jaar post op. <
2 jaar post op. -

** waarden bij eerste postoperatieve catheterisatie
*** waarden bij tweede postoperatieve catheterisatie
° bij operatie geschatte ostiumgrootte

geldt, is niet te zeggen; hiervoor is een te gering aantal gecatheteriseerd. Wel vertoonden alle patienten een duidelijke klinische verbetering.

Tot de R.V.H. bij mitraalstenose worden ook gerekend (hoofdstuk I, § 6) de gevallen met incompleet, eventueel compleet rechterbundeltakblok. In de thans besproken groep kwam vóór operatie het type RsR' of rsR' in V_1 en/of V_2 met een duur van 0„08" drie maal voor (nos 41, 74, 83), dus het type incompleet rechterbundeltakblok. In drie gevallen vertoonde de R top in V_1 een duidelijke „notch" (nos 59, 68, 70). Na commissurotomie verdween de R.V.H. en bleef het type rSr' in V_1 en V_3 rechts over. Dit laatste is niet als abnormaal te beschouwen. Een enkele auteur (Joly c.s.) vat dit type op als restant van de rechtshypertrophie.

Vermindering van rechter ventrikel hypertrophie

Deze werd in 9 gevallen vastgesteld. Slechts in 5 gevallen is het E.C.G. langer dan één jaar vervolgd, zodat bij de overige 4 de mogelijkheid bestaat, dat de R.V.H. nog geheel zal verdwijnen.

Bij 5 gevallen, die na operatie gecatheteriseerd werden, was de haemodynamische toestand duidelijk verbeterd, maar niet normaal geworden (tabel 21). Slechts bij één patient (no 16) bleek de haemodynamische verbetering minder evident. Men mag dus wel aannemen, dat een vermindering van de rechtshypertrophie op het E.C.G. vrijwel zeker wijst op een verbetering van de haemodynamische toestand.

In deze groep R.V.H. vóór operatie, hadden drie patienten (nos 5, 58, 71) het type van het incomplete rechterbundeltakblok. Na de commissurotomie trad een verandering op, zodanig, dat bij nos 5, 58, wel de R in hoogte verminderde, maar het vroegere type toch bleef bestaan; bij no 71 neigde het beeld tot het reeds eerder beschreven rSr' type.

Onveranderde rechter ventrikel hypertrophie

Bij 9 patienten trad na operatie geen wijziging op in het beeld van de rechtshypertrophie. De observatietijd strekte zich uit over één tot drie jaar. Bij 3 patienten bestond in de rechter praecordiale afleidingen het type incompleet rechterbundeltakblok. Dit bleef in deze gevallen onveranderd bestaan.

Postoperatieve catheterisatie werd bij 7 patienten verricht (bij de patienten nos 1, 11 en 17 tweemaal). De uitkomsten van de catheterisatie zijn vermeld in tabel 17. Daaruit is af te leiden, dat een onveranderde rechtshypertrophie na operatie zowel bij onveranderde als bij verbeterde haemodynamische verhoudingen kan voorkomen, echter niet gevonden is bij normale haemodynamische waarden.

In hoofdstuk II, § 2 zijn reeds besproken de bijzonderheden, welke zijn op te merken in de gevallen met slechts een gedeeltelijke verbeterde of onveranderde haemodynamische toestand. Hier zij normaals vermeld, dat de ongunstige resultaten veelal verklaard kunnen worden door onvolledige klepsplijting, verkalking of rheumarecidief.

Geen R.V.H. op het electrocardiogram

Als bijzonderheid kan vermeld worden het electrocardiografisch beloop bij de patienten nos 79 en 82. Het E.C.G. vóór de operatie behoorde tot de groep zonder rechtshypertrophie. Na de commissurotomie trad in beide gevallen toch een verandering in het E.C.G. op: in V_1 werd de S top dieper en de R top lager.

Vergelijking der haemodynamische gegevens

In de groep met onveranderde R.V.H. bedroeg de gemiddelde prae-operatieve ostiumgrootte in cm^2 met standaarddeviatie 1,13 $\pm$ 0,26, in de groep verminderde rechtshypertrophie 0,71 $\pm$ 0,20 en in de groep onveranderde R.V.H. 0,96 $\pm$ 0,38. De variantie-analyse toont hierbij een zeer significant verschil aan tussen de gemiddelde ostiumgrootten van de 3 groepen *). De mitraalostia in de groepen met verminderde rechtshypertrophie zijn dus in het algemeen kleiner dan in de groepen met verdwenen en onveranderde rechtshypertrophie.

Bij de grotere mitraalostia is de R.V.H. verdwenen of onveranderd, in de gevallen met kleinere ostia slechts verminderd. Hier bestaan dus dezelfde verhoudingen als in hoofdstuk II, § 2 is uiteengezet voor de haemodynamische bevindingen, die in de groepen A en C, beide met prae-operatief matige afwijkingen, (vrijwel) geheel normaal werden resp. niet veranderden, daarentegen in groep B met ernstiger afwijkingen slechts gedeeltelijk verbeterden.

Het blijkt, dat, voor zover de patienten met rechtshypertrophie postoperatief gecatheteriseerd zijn, de patienten met verdwenen R.V.H. in groep A vallen, de patienten met verminderde R.V.H. voor het overgrote deel in groep B en bij onveranderde R.V.H. deels in groep C, deels in groep B vallen.

Voor zover de verdeling van de haemodynamische resultaten over de groepen met prae-operatieve matige en ernstige gestoorde haemodynamische verhoudingen verklaarbaar was, geldt dus hetzelfde voor de veranderingen in de R.V.H., aangezien deze, globaal bezien, dezelfde verdeling vertonen.

Samenvatting betreffende R.V.H.

Vóór operatie vertoonden 39 patienten rechtshypertrophie op het electrocardiogram; in 37 gevallen kon het electrocardiogram post-

*) Variantie-analyse

	vrijheidsgraden	kwadratensom	var.schatting
tussen degroepen	2	1,0028	0,5014
binnen de groepen	31	2,3469	0,0787
totaal	33	3,3497	

$$F_{2,31} = \frac{0,5014}{0,0757} = 6,6 \quad (P < 0,01)$$

In verband met de uiteenlopende varianties der 3 groepen is tevens een distributievrije methode, de H toets, toegepast. Hiermede wordt eveneens een zeer significant verschil in gemiddeld niveau tussen de drie groepen gevonden, daar $H \backsim \chi^2_{(2)} = 10,1$ $(P < 0,01)$.

operatief vervolgd worden. In ongeveer de helft der gevallen (19) trad een verdwijnen van de R.V.H. op; in 9 gevallen verminderde de R.V.H. In ongeveer 3/4 van de gevallen met rechtshypertrophie trad dus een gunstige verandering in het E.C.G. op. Deze kwam eveneens tot uitdrukking in de haemodynamische gegevens bij 9 van de 10 patienten, bij wie postoperatief opnieuw een catheterisatie werd verricht. Bij ongeveer 1/4 gedeelte van de patienten (9) met electrocardiografische rechtshypertrophie veranderde deze niet; bij de 7 patienten uit deze groep, die na operatie gecatheteriseerd werden, bleken de bevindingen van het haemodynamisch onderzoek soms onveranderd te zijn, soms verbeterd.

Veranderingen in de P top na operatie

De P top veranderingen zijn het uitvoerigst beschreven door Joly c.s. Deze onderzoekers vonden de duidelijkste verandering in de hoogte van de P top en een minder duidelijke in de tweetoppigheid van P; ook een pathologische duur van de P top verminderde zelden. Zij vonden de P top bij 1/3 deel van hun gevallen verbeterd; hiermede ging een duidelijke drukdaling in de arteria pulmonalis gepaard.

In hoofdstuk I, § 6, zijn de grenzen van de normale afmetingen genoemd en werden de veranderingen vermeld, welke de P top bij een mitraalstenose kan vertonen. Het bleek evenwel, (zie later) dat ook in de gevallen, waarin de P_{II} binnen normale grenzen viel, vaak na operatie toch een verandering in hoogte en/of duur kan optreden. Derhalve zijn in 49 gevallen, waarbij dit mogelijk was, de duur en de hoogte van de P top in afleiding II na de operatie vergeleken met de afmetingen van vóór operatie. Een eventuele kerving („notch") of twee toppen in de P werden in afleiding I en II vervolgd.

De hoogte van de P top wisselde vóór operatie tussen 4 mm en $\frac{1}{2}$ mm, na operatie tussen 3 mm en $\frac{1}{2}$ mm. De duur varieerde van 0,08" tot 0,14" vóór operatie en van 0,08" tot 0,12" na operatie. Een statistische bewerking van de verschillen in duur en hoogte van de P top vóór en na operatie (staat IV), toont aan, dat deze zeer significant zijn (zowel voor de duur als voor de hoogte is P 0,001).

Bij de volgende bespreking betreffende veranderingen in de P top zullen kleine verschillen buiten beschouwing worden gelaten en zijn slechts een vermindering van de hoogte met $1\frac{1}{2}$ mm of meer, alsmede een verkorting van de duur met 0,03" of meer van belang geacht.

A. P „notch" of tweetoppige P top

Een „notch" in de P top werd vóór operatie in 41 van de 49 gevallen gevonden; bij 20 patienten verdween dit verschijnsel na operatie, d.i. in 49%. De tijd welke hiervoor nodig was, varieerde sterk; meestal bedroeg deze ongeveer een jaar, soms enkele maanden, terwijl bij twee patienten de notch pas na twee jaar geheel verdwenen was. In 7 gevallen verminderde de notch. Het is mogelijk, dat deze bij twee patienten, met een observatieduur van slechts 1 jaar, alsnog verdwijnt.

Van de 20 patienten, waarbij de „notch" verdween, werd in 7 gevallen een postoperatieve catheterisatie verricht, welke een verbetering aantoonde van de haemodynamische verhoudingen (tabel 20).

Van de 15 gevallen met onveranderde „notch" werd bij 6 patienten met een postoperatieve catheterisatie een onveranderde haemodynamische verhoudingen gevonden (eventueel later opnieuw verergerd); bij 2 andere patienten bleek wel een drukdaling in de longcapillairen te zijn opgetreden.

In het algemeen lijkt dus de verandering van de „notch" verbeterde haemodynamische verhoudingen waarschijnlijk te maken. Een onveranderde „notch" behoeft deze evenwel niet uit te sluiten.

In twee gevallen ontstond na operatie een duidelijke „notch" in de P top; dit viel samen met een lager worden van de prae-operatief vrij hoge P top. Catheterisatie toonde een verbetering van de haemodynamische gegevens aan.

De tabel 20 vermeldt tevens het beloop van een eventueel aanwezige rechtshypertrophie. Het blijkt, dat de veranderingen in de P „notch" meestal gepaard gaan met veranderingen in een eventueel vóór de operatie aanwezige rechtshypertrophie.

Tabel 20

P top veranderingen bij 49 patienten

na operatie	totaal aantal pat.	R.V.H.				totaal aantal pat. met post-op. catheteris.	Bevindingen bij post-op. catheterisatie		
		totaal aantal pat. met R.V.H.	verdwenen	verbeterd	onveranderd		± normaal	verbeterd	± onveranderd
P notch verdwenen	20	7	6	1	-	7	7	-	-
verminderd	6	5	2	2	1	2	-	2	-
onveranderd	15	6	-	-	6	8	2	-	6
ontstaan	2	1	-	1	-	2	1	1	-
P top 1½ mm. lager of meer	10	4	2	2	-	3	1	2	-
P top 0,03" of meer verkort	7	3	3	-	-	5	5	-	-

B. Veranderingen in de hoogte van de P top

Een vermindering van minstens 1½ mm (tabel 20) werd waargenomen bij 10 van de 49 patienten. In 5 gevallen met een verlaging van de P top met 1½ mm was de hoogte vóór operatie pathologisch, wisselend van 3 tot 4 mm; na de operatie viel deze dus binnen normale grenzen (maximaal 2½ mm). Bij 3 andere patienten met een pathologisch hoge P top was de verlaging na operatie kleiner dan 1½ mm.

Bij 3 patienten met een duidelijke verlaging bleek de druk in de

longcapillairen bij een postoperatieve catheterisatie gedaald te zijn. In 3 (niet postoperatief gecatheteriseerde gevallen) verdween of verminderde de prae-operatief aanwezige rechtshypertrophie.

In het algemeen maakt een verlaging van de P top met minstens $1\frac{1}{2}$ mm een haemodynamische verbetering dus wel waarschijnlijk. Omgekeerd pleit een weinig of niet veranderde hoogte van de P top niet tegen het bestaan van een haemodynamische verbetering.

In de 10 gevallen met duidelijke verlaging van de P top bleek bij allen vóór operatie een P „notch" aanwezig te zijn; deze verdween in 4 en verminderde in 2 gevallen. Er is dus geen duidelijke correlatie tussen het lager worden van de P top en het verdwijnen van een „notch". Evenmin is er een duidelijk verband aantoonbaar met een verkorting van de duur van P.

De tijd, benodigd voor de verlaging van de P top, varieert; reeds na een half jaar kan een verandering merkbaar zijn; na 1 jaar treedt weinig verandering meer op.

C. Verkorting van de duur van P

Zowel bij abnormaal lang durende P toppen, als bij een duur binnen normale grenzen, trad in een aantal gevallen na operatie een verkorting van de duur op. Een verkorting met 0,03 sec of meer werd gevonden in 7 van de 49 gecontroleerde electrocardiogrammen (tabel 20). In 5 van deze 7 gevallen was de duur van de P top vóór operatie pathologisch, n.l. 0,12" of langer; na operatie ontstond een normale duur.

Een postoperatieve catheterisatie, welke bij 5 patienten met een verkorting van 0,03" werd verricht, toonde in al deze gevallen een normale druk in de longcapillairen aan. Een verkorting van de duur van de P top met 0,03" of meer maakt een haemodynamische verbetering dus wel waarschijnlijk.

Het tijdsbestek, waarin de duur van de P top verandert, wisselt in verschillende gevallen. In één geval was de teruggang pas na $\pm$ 2 jaar voltooid, in 2 gevallen reeds na $\frac{1}{2}$ jaar.

Postoperatieve catheterisatie, R.V.H. en P top veranderingen

Tabel 21 geeft een overzicht van de electrocardiografische veranderingen bij patienten met sinusrhythme, die gecatheteriseerd zijn.

Bij 17 gevallen met sinusrhythme toonde de catheterisatie normale of verbeterde haemodynamische verhoudingen aan; in 11 van deze 17 gevallen (dus in meer dan de helft) konden één of meer duidelijke veranderingen in de P top worden waargenomen. In 6 gevallen ontbraken deze of waren minder uitgesproken.

Het blijkt, dat bij onveranderde haemodynamische verhoudingen de rechtshypertrophie ongewijzigd bleef en geen (of slechts geringe) veranderingen in de P top werden gevonden.

Samenvatting P top veranderingen

De veranderingen in de P top na operatie kunnen bestaan uit: 1e. verdwijnen van de notch; 2e. vermindering van de hoogte; 3e. verkorting van de duur. Deze verschijnselen kunnen onafhan-

kelijk van elkaar optreden. Duidelijke P top veranderingen maken een verbetering in de haemodynamische verhoudingen waarschijnlijk. Het meest kwam voor een verandering in de „notch". In totaal werd in 27 gevallen een duidelijke verandering waargenomen in de P top, d.i. in 55% van de onderzochte patienten met sinus rhythme.

Tabel 21

Postoperatieve catheterisaties en E.C.G. in gevallen met sinusrhythme (voor zover gevolgd)

Haemodynamische verhoudingen na operatie	R.V.H. vóór op. aanwezig	R.V.H. na operatie verdwenen of verminderd	P notch verdwenen	P top verlaagd $1\frac{1}{2}$ mm	P top verkort 0,03 mm
normaal of verbeterd (17 pat.)	8	8	6 (op 12 notches)	3	5
onveranderd (6 pat. *)	5	0	0 (op 6 notches)	0	0

*) met inbegrip van 2 patienten, die later verergerd zijn.

Veranderingen in hartrhytme na operatie

In de eerste dagen of weken postoperationem trad bij 8 patienten een tijdelijke atriumfibrillatie op, welke spontaan of met behulp van medicamenten overging in een sinusrhythme. Slechts in 3 gevallen ontstond een blijvende atriumfibrillatie. Bij 5 patienten ging het sinusrhythme pas na enkele maanden of nog later over in een blijvende atriumfibrillatie. In de 2 gevallen, waarin vóór operatie de atriumfibrillatie met chinidine gereguleerd kon worden, ontstond kort na operatie opnieuw atriumfibrilleren. Patient no 26 verbeterde aanvankelijk goed; geruime tijd ($\pm 1\frac{1}{2}$ jaar) na operatie ontstond een atriumfibrillatie, mogelijk onder invloed van een rheumarecidief; patient overleed in een rechtsdecompensatie.

Samenvatting electrocardiografische veranderingen

Veranderingen na operatie werden waargenomen in het rhythme, in de P top en het QRS complex.

Bij 59 patienten bestond zowel vóór als na operatie een sinusrhythme; bij 8 patienten ging het sinusrhythme in het eerste jaar na operatie in atriumfibrillatie over.

Een rechtshypertrophie verdween of verminderde in 28 van de 37 gevallen, waarin de R.V.H. vóór operatie bestond en postoperatief vervolgd kon worden.

In gevallen van sinusrhythme met rechtshypertrophie ging een duidelijke verandering van de P top gepaard met een verdwijnen of verminderen van de rechtshypertrophie.

Bij 19 van de 28 patienten, die een sinusrhythme zonder rechtshypertrophie op het E.C.G. hadden, kon na operatie een duidelijke verandering van de P top worden aangetoond.

Het was dus mogelijk, bij 47 (28+19) van 65 (37+28) patienten duidelijke tekenen van normalisatie te vinden in het QRS complex of in de P top, eventueel in beide.

§ 5. *Röntgenologische veranderingen*

De veranderingen, welke kunnen optreden in het röntgenologische beeld ten gevolge van de mitraalstenose, zijn beschreven in hoofdstuk I, § 7. Door verschillende auteurs is een regressie van de röntgenologische afwijkingen na operatie beschreven, o.a. Bayer c.s., Biörck c.s., Que Giok Sien, Wulff c.s.

Aan de hand van de gemaakte röntgenfoto's was het bij de meeste patienten mogelijk, eventuele veranderingen in de grootte van het hart, de pulmonaalboog, de longhili en de perifere longvelden op het vóór-achterwaartse röntgentelecardiogram ten minste één jaar na operatie te beoordelen. Evenals vóór operatie werd, in overeenstemming met de gewoonte in de Leidse Cardiologische Kliniek, een vermeerdering van de grootte in een aantal sterktegraden uitgedrukt n.l. licht (+), matig (++) en sterk (+++).

Achtereenvolgens zullen besproken worden de veranderingen op de vóór-achterwaartse röntgenfoto, n.l. van hartgrootte, de pulmonaalboog, de longhili en perifere longvelden; daarna de bevindingen betreffende de rechter ventrikel en linker atrium op de röntgenfoto's in de schuine standen.

Veranderingen op het vóór-achterwaartse telecardiogram

Bij vrijwel alle geopereerde patienten is de boog, welke door het linker hartoor op de röntgenfoto vóór operatie werd gevormd, na operatie verdwenen en is de plaats van het geamputeerde hartoor meestal als een inzinking aan de linker hartrand kenbaar.

Tabel 22 geeft een overzicht van de gevallen, waarin minstens één jaar na operatie een contrôlefoto werd gemaakt. Het bleek in de gevallen, waarin meerdere contrôlefoto's werden vervaardigd (na $\frac{1}{2}$ jaar, 1 jaar, 2 jaar), dat een afname van de hartgrootte na één jaar meestal niet verder voortschreed (uitgezonderd no 81); een verkleining, welke na een half jaar werd waargenomen, bleef òf constant, òf zette zich in het tweede half jaar na operatie nog verder voort. In het vervolg zal van een duidelijke vermindering in grootte gesproken worden, indien het verschil tenminste één sterktegraad bedraagt.

In totaal kon bij 66 patienten een vergelijking van vóór en minstens 1 jaar na operatie worden gemaakt. Een normale of vrijwel normale hartgrootte werd na operatie bij 42 patienten gevonden tegen 38 vóór operatie: het aantal vergrotingen (+ tot +++) daalde dus van 28 tot 24.

Bij 21 patienten met een hartvergroting van +, ++ of +++ trad na operatie geen vermindering op, bij 6 patienten met een dergelijke vergroting werd een duidelijke vermindering gevonden, d.w.z. van 1 graad; bij één patient bedroeg de vermindering 2 graden. Bij 3 patienten met een ogenschijnlijk normale hartgrootte vóór operatie, kon hierin toch een vermindering worden waargenomen. Bij twee patienten (nos 44, 80) met een aortavitium nam de grootte van het hart in lichte mate (1 graad) toe; mogelijk is in deze gevallen het vitium na operatie haemodynamisch belangrijker geworden.

Tabel 22

Röntgenologische veranderingen op vóór-achterwaartse foto's

Hartgrootte vóór-achterwaarts		voor operatie aantal pat.	na operatie aantal pat.
	normaal	38	42
	+	22	20
	++	5	3
	+++	1	1
pat. met vermindering van hartgrootte (tenminste 2 gr.) toename van hartgrootte (2 gr.)			
Longhili			
	normaal	6	17
	+	35	35
	++	17	12
	+++	7	1
Pulmonaalboog			
	normaal	47	49
	+	12	11
	++	-	2
	+++	3	-

De veranderingen in de longhili zijn eveneens op tabel 22 vermeld. De longhili, welke vóór operatie varieerden van + tot +++, verminderden 21 maal met één sterktegraad en 4 maal twee graden. In de meeste gevallen bleven de longhili licht verbreed.

De pulmonaalboog vertoonde vóór operatie in 15 van 62 gevallen een toename van + of +++. In 4 gevallen was na operatie een afname van 1 graad merkbaar, in 1 geval een vermindering van 2 graden. In 10 gevallen bleef de vergroting onveranderd.

Veranderingen in de perifere longtekening na operatie

Hierbij zullen niet ter sprake komen de fijne structuurveranderingen, welke tengevolge van de mitraalstenose kunnen ontstaan (Carmichael c.s.; Kerly). Bij de beoordeling van de sterkte der perifere longtekening moet rekening worden gehouden, dat verschillen kunnen ontstaan bij de vervaardiging der foto's. Slechts duidelijke verschillen zijn van betekenis geacht.

Een aantal van 14 patienten met een vóór operatie duidelijk toegenomen longtekening kon worden vervolgd. Bij 8 patienten werd de longtekening (vrijwel) normaal. Het haemosiderotische beeld, dat vóór operatie bij 4 van de 14 patienten aanwezig was, leek slechts in 1 geval nagenoeg geheel te verdwijnen.

Vier van de 8 gevallen met normaal geworden longtekening bleken bij catheterisatie haemodynamisch te zijn verbeterd of normaal geworden; in 2 gevallen met niet duidelijk veranderde longtekening bleken de haemodynamische bevindingen weinig of niet veranderd (2 patienten), terwijl zij in één geval slechts tijdelijk verbeterden.

Hieruit blijkt, dat bij de patienten, die na de operatie opnieuw

gecatheteriseerd werden, een normaal worden van de perifere longtekening meestal gepaard ging met haemodynamische verbetering.

Veranderingen in de grootte van linker boezem en rechter kamer

Röntgenfoto's in de linker en rechter schuine stand vóór en minstens één jaar na operatie waren in 27 gevallen aanwezig. Dit zijn vrijwel steeds patienten, waarbij na de operatie opnieuw een catheterisatie werd verricht. In de overige gevallen werden bij de contrôle de grootte van het hart in de schuine standen en het verloop van de met bariumsulfaat gevulde oesophagus bij doorlichting beoordeeld. Hier zullen alleen de röntgenfoto's gebruikt worden ter vergelijking; dit heeft het voordeel, dat zij door dezelfde onderzoeker beoordeeld kunnen worden.

De uitbochting van de oesophagus en van de rechter kamer werden, evenals de vergroting in vóór-achterwaartse stand, in de sterktegraden +, ++ en +++ aangegeven (tabel 23).

Bij 24 patienten vertoonde de met bariumsulfaat gevulde oesophagus een lichte of duidelijke uitbochting, wisselend van + tot +++; bij 3 patienten bestond er geen of slechts een geringe uitbochting. In 10 van de 24 gevallen bleef de uitbochting onveranderd, in 13 gevallen bleek na operatie de uitbochting duidelijk (1 graad) en in 1 geval 2 graden, te verminderen (11 maal verdween de uitbochting geheel of vrijwel geheel).

De rechter kamer was in 8 gevallen zowel vóór als na operatie niet vergroot bij 27 patienten, die vervolgd konden worden. In 10 gevallen trad een vermindering in grootte op van 1 graad (groter verschillen werden niet gevonden). Postoperatief leek bij 2 patienten de grootte van de rechter kamer in lichte mate (1 graad) toe te nemen (no 54 met rheumarecidief, no 80 met aortavitium en toegenomen longvaatweerstand).

Tabel 23

Grootte van linker atrium en rechter ventrikel vóór en na operatie (27 gecontroleerde patienten)

		voor operatie	na operatie
linker atrium	normaal	3	14
	+	21	13
	++	2	-
	+++	1	-
rechter ventrikel	normaal	9	17
	+	16	7
	++	1	3
	+++	1	-

E.C.G. en röntgenologische grootte van de rechter kamer

In 7 van de 10 gevallen, waarbij de grootte van de rechter ventrikel verminderde, bestond een electrocardiografische rechtshypertrophie; in 6 gevallen verdween of verminderde de R.V.H.; in 1 geval bleef deze onveranderd.

In 4 gevallen bleven zowel rechtshypertrophie als röntgenologische vergroting van de rechter kamer onveranderd; slechts bij één patient nam de rechtshypertrophie iets af, terwijl de vergroting van de kamer ongewijzigd bleef.

Hieruit blijkt dus wel, dat een vermindering in grootte van de rechter kamer zich in het algemeen weerspiegelt in het E.C.G. als een vermindering van de rechtshypertrophie (voor zover deze vóór operatie aanwezig was).

Röntgenologische veranderingen na operatie en haemodynamische verhoudingen

In tabel 24 zijn bijeengebracht de röntgenologische veranderingen in vóór-achterwaartse grootte, pulmonaalboog, rechter kamer en linker boezem, alsmede de resultaten van de eventuele catheterisatie: n.l. druk in arteria pulmonalis of longcapillairen normaal, verminderd of onveranderd.

Tabel 24

				druk in arteria pulmonalis post operationem		
		aant. pat.	aant. cath.	onver-anderd	vermin-derd	normaal
Hartgrootte in vóórachterwaartse richting	verminderd vergroting	7	4	-	3	1
	onveranderd	21	12	5	6	1
	toegenomen	2	1	1	-	-
	vóór en na oper. normaal	36	13	2	6	5
Pulmonaalboog vergroting	verminderd	5	2	-	2	-
	onveranderd	10	4	1	2	1
Rechter ventrikel vergroting	verminderd	10	10	1	7	2
	onveranderd	7	6	5	1	-
	toename	2	2	1	1	-
				druk in longcapillairen post operationem		
Linker atrium vergroting	verminderd	14	13	-	5	8
	onveranderd	10	10	5	5	-

In 12 van de 21 gevallen met onveranderde vóór-achterwaartse vergroting werd opnieuw gecatheteriseerd; bijna de helft van de gevallen bleek haemodynamisch niet verbeterd te zijn, de andere helft wèl. Een vermindering van de hartgrootte, bleek in de gevallen, die gecatheteriseerd werden, samen te gaan met lagere druk in de arteria pulmonalis.

Eveneens bleek een verminderde grootte van de pulmonaalboog (5 gevallen) samen te gaan met een vermindering van de pulmonaaldruk, voor zover deze gevallen (2) werden gecatheteriseerd. Een onveranderde vergroting van de pulmonaalboog (10 gevallen) kon samengaan zowel met een lagere pulmonaaldruk als met een niet verminderde druk (4 patienten werden gecatheteriseerd).

Een vermindering van de rechter kamergrootte ging vrijwel steeds gepaard met een verlaging van de pulmonaaldruk, terwijl bij een onveranderde vergroting met postoperatieve catheterisatie de druk meestal niet verlaagd bleek, een enkele keer wel.

De catheterisatie bij patienten met een postoperatieve vermindering van de linker atrium grootte toonde een daling van de druk in de longcapillairen (dus ook in het atrium) aan; bij een onveranderde vergroting bleek de capillairdruk óf verminderd óf onveranderd.

In het algemeen blijkt dus een vermindering van de röntgenologische afwijkingen samen te gaan met een min of meer sterke daling van de druk in de arteria pulmonalis, resp. longcapillairen. Wanneer de röntgenologische afwijkingen onveranderd blijven, is een haemodynamische verbetering niet uitgesloten.

Invloed van door commissurotomie veroorzaakte of vermeerderde insufficientie

In 9 van 15 gevallen, waarin een minimale of duidelijke mitraalinsufficientie ontstond (of vermeerderde), kon de vóór-achterwaartse hartgrootte vergeleken worden met die van vóór operatie. In 3 van deze 9 gevallen bestond vóór operatie een lichte vergroting, de andere 6 patienten hadden geen vergroting. In deze gevallen bleef de grootte van het hart postoperatief onveranderd. Ook de oesophagusuitbochting door het linker atrium (voor zover contrôlemateriaal aanwezig was) bleef ongewijzigd of verminderde desondanks. Een duidelijke beïnvloeding van het röntgenologische beeld is in deze gevallen dus niet aanwijsbaar, hetgeen bij een minimale insufficientie ook niet te verwachten is. Ook blijkt dit niet in het aanwezige materiaal bij duidelijker graden van insufficientie (zeer sterke graden van insufficientie ten gevolge van operatie kwamen volgens de chirurg niet voor).

Röntgenologische grootte van het hart vóór operatie en verandering van de klinische validiteit

Zowel in de groep patienten, waarbij de vergroting van het hart van + tot +++ bedroeg, als in de groep met (vrijwel) normale hartgrootte, konden sterke verbeteringen in de validiteit worden waargenomen.

Neemt men de gevallen met $2\frac{1}{2}$, 2 en $1\frac{1}{2}$ graad vooruitgang (zie hoofdstuk II, § 7) samen, dan blijken dit in de groep met normale hartgrootte 35 op 43 patienten te zijn (82%), in de groep met toegenomen hartgrootte 22 op 34 patienten (65%). Het is dus niet onmogelijk, dat bij een vergroting van het hart de kans op een sterke vooruitgang kleiner is dan bij normale hartgrootte.

In de groep met hartvergroting werd 15 keer na operatie hartcatheterisatie verricht; bij 5 patienten bleken de haemodynamische verhoudingen ongewijzigd; in de groep zonder hartvergroting bedroeg het aantal patienten zonder verandering in de haemodynamische gegevens 3 bij 14 catheterisaties. Uit deze getallen blijkt geen duidelijk verschil tussen de haemodynamische resultaten in beide groepen.

Samenvatting

Bij ruim 2/3 deel van het aantal patienten uit de serie kon een vergelijking gemaakt worden tussen de voor-achterwaartse grootte van het hart op het teleröntgencardiogram, de pulmonaalboog, longhili en perifere longveldtekening vóór en na operatie. In de gevallen waarbij deze waren toegenomen, trad slechts bij een klein aantal een duidelijke vermindering op. Voor zover van deze patienten de postoperatieve haemodynamische verhoudingen bekend zijn, ging de röntgenologische verbetering gepaard met een haemodynamische vooruitgang.

Ruim de helft van het aantal gecontroleerde gevallen vertoonde een vermindering van grootte van het linker atrium, terwijl de grootte van de rechter kamer bij ongeveer de helft van het aantal patienten normaal werd. De pulmonaalboog nam in 1/3 deel van de gevallen, waarin een duidelijke verbreding bestond, af.

§ 6. *Rheumatische activiteit*

De vernauwing van het mitraalostium als geïsoleerde afwijking is waarschijnlijk steeds het gevolg van een vroeger doorgemaakt rheumatisch proces. Gevallen, waarin de mitraalstenose als congenitaal moet worden opgevat, vertonen meestal ook andere aangeboren hartmisvormingen en zijn zeldzaam.

In de serie van 102 patienten waren 46 patienten (30 ♀ en 16 ♂) met één of meer aanvallen van gewrichtsrheuma in de anamnese; 17 van deze patienten hadden een tonsillitis. Het tijdstip van de laatste rheuma-aanval vóór operatie wisselde van enkele maanden (no 1) tot vele jaren (bij no 46: 28 jaar, no 26: 38 jaar). Het aantal aanvallen was eveneens verschillend: de meeste patienten, n.l. 25, hadden slechts één aanval in de anamnese. Soms was het aantal moeilijk te bepalen bij snelle opeenvolging van de recidieven, zodat men wellicht eerder van een „rheumatic state" kon spreken. Bij twee patienten was het anamnestisch niet duidelijk, dat zij een periode van gewrichtsklachten hadden doorgemaakt.

Het aantal patienten zonder aanvallen van acuut rheuma in de anamnese bedroeg 56; 20 patienten hiervan hadden een keelontsteking gehad. Op de moeilijkheid, met zekerheid een actief rheumatisch proces te diagnostiseren is reeds in hoofdstuk I, § 2 gewezen. Dezelfde overwegingen zijn eveneens van toepassing na operatie.

In overeenstemming met een algemeen gevolgde gedragslijn, werden patienten met een nog actief rheumatisch proces of een zeer recente aanval niet geopereerd. Slechts indien een dringende indicatie bestond, is van deze regel afgeweken (nos 1, 17).

Aangezien bij de operatie als regel het linker hartoor na de commissurotomie wordt geamputeerd, kan dit pathologisch-anatomisch onderzocht worden op het voorkomen van rheumatische afwijkingen, o.a. de knobbeltjes van Aschoff *). De frequentie, waarmede deze afwijkingen worden aangetroffen, is vrij groot, ongeveer 45% (Decker c.s.). Indien de aanwezigheid van de Aschoff-knobbeltjes steeds wijst op een vrij recente rheumatische activiteit, dan is deze veel vaker aanwezig dan men op klinische gronden en door andere laboratoriumonderzoekingen zou vermoeden.

Tabel 25 vermeldt de validiteit etc. van de 5 patienten uit de reeks met een rheuma-aanval ongeveer één jaar of korter vóór operatie.

Bij 3 patienten (nos 58, 63, 68) waren ten tijde van de operatie de gewrichtsklachten reeds lang verdwenen. Het is waarschijnlijk, dat bij patiente no 17 het rheumatische proces kort voor operatie nog actief was. De bezinking wisselde sterk, tot hoge waarden toe; patiente had nog steeds vage gewrichtsklachten en was ten tijde van de operatie reeds lang bedlegerig. Aangezien een zeer hoge druk in de arteria pulmonalis (125 mm Hg) werd gevonden, leek de operatieve indicatie aanwezig te zijn. Patiente no 1 had vrij kort vóór operatie een rheumarecidief, dat niet van lange duur was; de bezinking was vóór operatie nagenoeg normaal. Ook

*) De in deze serie geamputeerde linker hartoren werden steeds microscopisch geanalyseerd betreffende rheumatische afwijkingen; de resultaten hiervan zullen in een aparte studie vermeld worden (P.H.M.Schillings).

bij deze patiente bestond een hoge pulmonaaldruk (95 mm Hg).

In het algemeen is in de eerste maanden na een rheumatische aanval de A.S.T. het hoogst, om daarna te dalen. De A.S.T. kan evenwel een jaar daarna nog verhoogd zijn. Van de gevallen in tabel 25 blijkt, dat slechts in één geval de antistreptolysinetiter duidelijk verhoogd was.

Vóór operatie was de A.S.T. in totaal bij 21 van de reeks met 90 patienten duidelijk verhoogd (n.l. meer dan 300 E), wisselend tussen 320 E en 2500 E. Hiervan hadden 9 patienten een rheumatische activiteit in de anamnese, evenwel niet in de laatste 2 jaren vóór operatie (met uitzondering van patiente no 17). Bij 12 patienten is van een rheuma-aanval in de anamnese niets bekend.

Van de 21 gevallen werden 8 onderzocht op de aanwezigheid van β haemolytische streptococcen in de keel; dit onderzoek bleek negatief te zijn. Bij de patienten met een tonsillitis in de anamnese (3 op 21) was deze één jaar of langer geleden. In de genoemde gevallen is dus het verband tussen een verhoogde antistreptolysinetiter en een recente rheuma-activiteit of streptococceninfectie niet duidelijk.

In 21 gevallen met duidelijk verhoogde A.S.T. trad na operatie 3 maal een rheumarecidief op (waarvan 1 keer na tandextractie), terwijl in 44 gevallen met vrijwel normale A.S.T. 3 recidieven voorkwamen (waarvan 1 na tonsillitis en 1 na tonsillectomie). In 25 gevallen waarbij de A.S.T. niet bepaald was, werden 4 gevallen met recidief waargenomen (1 na tonsillitis). Het is niet mogelijk, hieruit een conclusie te trekken ten aanzien van de prognostische waarde van de prae-operatieve A.S.T., voorzover het betreft het ontstaan van een recidief.

Tabel 25

No	leeftijd	interval van laatste aanval tot operatie	A.S.T.	Bez.	Validiteits-klasse
1	23 jr	± 2 mnd.	220 E	14 mm	II-III
17	28 „	12 „ (?)	2500 E	73 mm	III ?
58	23 „	± 12 „	140 E	7 mm	III
63	23 „	± 12 „	200 E	12 mm	III
68	41 „	6 „	250 E	12 mm	III

Reactivatie van het rheumatische proces na operatie

In de literatuur treft men in vrijwel elke reeks geopereerde patienten een klein aantal aan, waarbij korte tijd na operatie een recidief van het rheumatische proces is waargenomen. Er is dan sprake van een typische aanval van acute rheuma, meestal met gewrichtspijnen. Daarnaast vindt men beschrijvingen van het z.g. „postcommissurotomy syndrome". Dit kenmerkt zich door een aantal symptomen, in combinatie optredend. De kernsymptomen zijn: koorts en praecordiale pijn; verder komen voor: hoest, pleuritis, pericarditis, arthralgiën. Deze verschijnselen zetten

± 4 weken of later na de commissurotomie in; recidieven zijn vrij veelvuldig. Sommige auteurs (Soloff c.s.) beschouwen dit syndroom als uiting van een reactivatie van het rheuma; anderen vatten het niet als een rheumatisch recidief op (Elster c.s.; Ellis c.s.). Ook zou dit syndroom kunnen voorkomen na ingrepen bij niet-rheumatische hartafwijkingen (Brock). Het is evenwel de vraag, in hoeverre de bovengenoemde verschijnselen moeten worden aangenomen als kenmerkend voor een afzonderlijk syndroom. Pericarditisch wrijven na operatie was bij de patienten uit onze reeks een geregeld terugkerend verschijnsel, dat toegeschreven werd aan het trauma, door de operatie aan het pericard teweeggebracht. Ook werd bij vele patienten een voorbijgaande vochtuitstorting in de linker pleuraholte (dus aan de zijde, waar de thorax bij de operatie geopend was) waargenomen.

Het lijkt niet onmogelijk, dat een rheumatisch recidief na commissurotomie ontstaat door de manipulaties in de door het rheumatische proces veranderde weefsels. Hiervan afgezien, kan een rheumarecidief volgen op een in de reconvalescentie doorgemaakte tonsillitis met β haemolytische streptococcen.

Rheumatische of daarop gelijkende complicaties na commissurotomie zouden dus kunnen optreden:

1e. als activering van het rheumatisch proces t.g.v. de ingreep zelf.
2e. t.g.v. infectie met β haemolytische streptococcen.
3e. als het z.g. „postcommissurotomy syndrome", mogelijk van rheumatische aard.

Er werd getracht, een reactivatie van het rheumatische proces te vermijden, door ongeveer een week vóór operatie en daarna gedurende een periode van 3 maanden, pyramidon in een dosering van minstens 3 x 500 mg per dag toe te dienen. Tijdens deze medicatie moet rekening worden gehouden met het water retinerend vermogen van pyramidon (Scherf c.s.). Na een geleidelijke stopzetting hiervan (bij plotseling weglaten wordt soms een temperatuurreactie gezien) werd een sulfapreparaat in een dosering van 1 gram per dag toegepast ter voorkoming van een infectie met β haemolytische streptococcen. Sulfatherapeuticum en pyramidon werden niet tegelijkertijd toegediend. Thans wordt in plaats van een sulfapreparaat penicilline in depôtvorm gebruikt, n.l. 1.200.000 E benzathine-penicilline (penidural) intramusculair per 4 weken, hetgeen enkele jaren lang wordt voortgezet en in de eerste maanden na de operatie met pyramidon wordt gecombineerd.

De operaties zelf vonden plaats onder bescherming met penicilline, welke na de operatie werd voortgezet, zolang de temperatuur nog duidelijk verhoogd was. Meestal kon deze penicillinetherapie na ongeveer 10 dagen gestaakt worden.

Tabel 26 geeft een overzicht van de gevallen, waarbij na de operatie activiteit van het rheumatisch proces ontstond.

Van de 90 geopereerde patienten met mitraalstenose hebben 10 patienten een rheumarecidief na operatie vertoond. Bij 5 van deze patienten bleek de A.S.T. ten tijde van het recidief verhoogd, n.l. 450 E of hoger; in 3 gevallen was deze vóór operatie ook reeds verhoogd. Een duidelijke stijging van de A.S.T. ten opzich-

te van vóór operatie werd bij 2 patienten gevonden, hetgeen dus een streptococceninfectie waarschijnlijk maakt (in één geval is deze ook aangetoond).

Tabel 26

No.	G	leeftijd	tijdsverloop laatste aanval tot operatie	A.S.T. kort vóór operatie	tijdstip van recidief na operatie	A.S.T. bij recidief	Bijzonderheden betr. recidief
1	♀	23 jr	2 mnd.	220 E	1½ jr.	?	na tonsillitis
4	♀	39 jr	16 jaar	?	2 mnd.	450 E	
14	♀	28 jr	-	?	6 "	250 E	na tonsillitis
17	♀	28 jr	1 "	2500 E	8 "	800 E	
21	♀	27 jr	-	640 E	7 "	1000 E	na tandextractie
38	♀	28 jr	8 "	100 E	4 "	?	na tonsillectomie
42	♀	37 jr	18 "	?	±2 "	250 E	
51	♀	53 jr	-	?	1 "	?	
54	♀	43 jr	7 "	100 E	±4 "	900 E	
89	♀	63 jr	35 "	800 E	2 "	900 E	

De reactivatie ontstond meestal binnen 8 maanden na commissurotomie. Bij 3 patienten kwamen meerdere recidieven voor (nos 4, 21, 38) en tweemaal een z.g. „rheumatic state" (nos 17, 42).

Een rheumarecidief, 4 maanden tot 1½ jaar na operatie optredend, werd bij 4 patienten korte tijd na een tonsillitis, tonsillectomie of tandextractie vastgesteld. In deze gevallen is dus een verband met de commissurotomie minder waarschijnlijk dan met de voorafgegane infectie of kleine operatieve ingreep.

In deze reeks patienten is het bestaan van een afzonderlijk symptomencomplex, het „postcommissurotomy syndrome" niet duidelijk geweest. In de bovenbeschreven gevallen met recidief zijn de verschijnselen, welke werden waargenomen, opgevat als manifestatie van een rheumatische aanval. Slechts in één geval (no 89) trad de praecordiale pijn meer op de voorgrond, zodat mogelijk daar gesproken had kunnen worden van dit syndroom. Indien men aanneemt, dat het „postcommissurotomy syndrome" berust op rheumatische activiteit, dan is de frequentie van het recidief in de besproken reeks (n.l. 11%) veel kleiner dan die van dit syndroom, zoals opgegeven in de literatuur. De frequentie van het „postcommissurotory syndrome" varieert van 24% tot 31% (Soloff c.s.; Ellis, Harken; Verheugt c.s.). In andere gevallen trad evenwel in een ongeveer even groot percentage der gevallen als in onze reeks een rheumarecidief op (Bouvrain c.s.; van Bogaert c.s.; Lenègre c.s.; Soulié c.s.). Volgens Soloff zou het „postcommissurotomy syndrome" misschien therapeutisch gunstig beïnvloed worden door salicylpreparaten. In de literatuur over de nabehandeling van patienten met mitraalstenose werden geen mededelingen gevonden over het effect en de waarde van prophylaxe met salicylpreparaten of pyramidon tegen rheumatische verschijnselen na operatie. Het bovengenoemde verschil in frequentie van het syndroom en de hier beschreven recidieven hangt mogelijkerwijs samen met de toediening van pyramidon of een salicylverbinding aan alle geopereerde patienten. Hierbij is het de

vraag nog, of pyramidon werkelijk een recidief kan voorkomen, of dat het alleen de symptomen van een recidief, eventueel het „postcommissurotomy syndrome", onderdrukt.

Prophylaxe en rheumarecidief

Zoals reeds werd medegedeeld, werden als prophylaxe direct na de operatie pyramidon en later een sulfapreparaat gebruikt. De vraag doet zich dus voor, of in gevallen met een rheumarecidief de prophylaxe gefaald heeft, of dat hiervoor een andere reden te vinden is. Hoewel de bovengenoemde prophylaxe elke patient dringend wordt aanbevolen, leert de ervaring, dat niet alle patienten de voorgeschreven maatregelen opvolgen. Het blijkt, dat niet zelden enige tijd na ontslag uit het ziekenhuis het gebruik van pyramidon of sulfapreparaat gestaakt wordt zonder duidelijke redenen. De gevallen, waarbij het goed toepassen van de prophylactische maatregelen achteraf dubieus moet worden geacht, zijn nos 1, 4, 14, 42, 51, 54, 89. Patiente no 17 met een „rheumatic state" na operatie, gebruikte wel steeds pyramidon, evenwel geen sulfapreparaat. Bij patiente no 21 ontstond het rheumarecidief na een tandextractie, welke plaats had onder bescherming van penicilline en pyramidon, waarvan de dosering echter niet bekend is. Hetzelfde deed zich waarschijnlijk voor bij patiente no 38 met een recidief na tonsillectomie. Opmerkelijk is ook, dat patiente no 1 met een recidief $1\frac{1}{2}$ jaar na operatie in aansluiting aan een tonsillitis, slechts een jaar lang na operatie het sulfapreparaat gebruikte. Patiente no 14 kreeg 2 maanden na het staken van de sulfaprophylaxe een tonsillitis, waarna het rheuma recidiveerde.

Uit de bovengenoemde opsomming blijkt, dat de aangeraden prophylactische maatregelen in verschillende gevallen met een rheumarecidief — en wellicht ook in andere — waarschijnlijk niet goed zijn toegepast. Het is mogelijk, dat een juiste toepassing van de prophylaxe een deel van de recidiefgevallen had kunnen voorkomen, in het bijzonder de gevallen met een recidief na tonsillitis. De ernstige gevolgen, welke een recidief kan hebben (evenals de eerste rheumatische aanval) noodzaken er toe, bij elke patient de bovengeschetste prophylaxe geruime tijd (enige jaren) na de commissurotomie voort te zetten.

Invloed van het rheumarecidief op het postoperatieve herstel

Indien een reactivatie een langdurige bedrust van maanden noodzakelijk maakt, wordt het herstel van de validiteit vertraagd. Bovendien bestaat de kans, dat een myocarditis of een endocarditis optreedt; bij dit laatste zou een nieuwe verkleving van de gespleten mitraalkleppen tot stand kunnen komen. In hoofdstuk II § 2 is deze mogelijkheid ook reeds ter sprake gekomen; het bleek, dat men de diagnose van een nieuwe stenose niet te vlug moet stellen. In de literatuur is het aantal gevallen, dat wegens een recidief van de stenose opnieuw werd geopereerd, klein n.l. door Brock 4 op 350 commissurotomieën; bij Likoff 4 op 1000 patienten. Het is theoretisch niet uitgesloten dat onmiddellijk na de splijting

Tabel 27

No.	G	leeftijd	vóór op. klasse	na 1 jaar klasse	na 2 jaar klasse	na 3 jaar klasse	na 4 jaar klasse	tijdstip van recidief na operatie
1	v	23 jr	II-III	I-II	II-III	†		18 maanden
4	v	39 jr	III-IV	?	?	I-II	I-II	2 "
14	v	28 jr	III	II-III	II-III	-	II	6 "
17	v	28 jr	III ?	II-III	?	†		8 "
21	v	27 jr	IV	II	?	I-II	-	7 "
38	v	28 jr	II-III	?	I		-	4 "
42	v	37 jr	III	?	II-III	II-III		±2 "
51	v	53 jr	IV	?	III		-	1 "
54	v	43 jr	III	?	?			±4 "
89	v	63 jr	IV	II-III				2 "

een nieuwe verkleving optreedt, zonder een rheumarecidief, in het bijzonder bij weinig bewegelijke en onvolledig gespleten kleppen. In deze gevallen zou hierdoor na operatie geen verbetering kunnen optreden. Iets dergelijks werd in onze reeks van patienten niet waargenomen. In de besproken serie patienten van de Leidse kliniek lijkt een stenoserecidief door rheumareactivatie niet of hoogstens zelden te zijn voorgekomen.

Het meest waarschijnlijk is dit, indien na een commissurotomie met aanvankelijke verbetering, een rheumarecidief optreedt waarna de stenoseverschijnselen wederom toenemen. Dit beloop deed zich voor bij patiente no 1. Aanvankelijk verbeterde zij sterk; anderhalf jaar na commissurotomie ontstond in aansluiting op een tonsillitis een rheumatisch recidief, waarna de toestand progressief verergerde. Bij obductie, 2 jaar na de operatie, bleek het ostium trechtervormig misvormd te zijn met verkortingen van de chordae tendineae, hetgeen bij commissurotomie niet was waargenomen; het myocard toonde microscopisch geen verse rheumatische veranderingen. Achteraf is het bij deze patiente niet geheel zeker, dat de commissuren inderdaad bijna volledig gespleten werden, maar het staat wel vast, dat de bevindingen bij autopsie anders waren dan bij operatie. In dit geval is dus geen sprake geweest van een werkelijk nieuwe verkleving van de kleppen.

Bij de overige patienten kwam het binnen een jaar na operatie tot reactivatie van het rheuma. Hierdoor was bij 5 patienten één jaar na commissurotomie de beoordeling van de validiteit niet mogelijk. Bij patiente no 4 kon 3 jaar na operatie een vooruitgang worden vastgesteld; zij maakte meerdere rheumarecidieven door, terwijl zij ook nog een keer werd opgenomen wegens een pneumonie, Bij patiente no 14 ontstond een half jaar na operatie een recidief; in de eerste twee jaren viel weinig verbetering te bemerken, maar na 4 jaar was deze toch duidelijk aanwezig. Patiente no 17 vertoonde na de operatie een activiteit van het rheuma, welke weinig te beinvloeden was. Mogelijk ook was bij haar vlak vóór operatie de activiteit niet geheel uitgedoofd. Zij bleef steeds bedlegerig, had nu en dan rheumatische klachten bij een hoge bezinking; bovendien bestond er een longemphyseem met bronchitiden en had zij aanvallen van cholelithiasis. Na 3 jaar overleed patiente; bij de obductie bleken de kleppen onbewegelijk door verkalking, hoewel op de plaats van de commissurotomie de kleppen niet opnieuw verkleefd leken. Bij microscopisch onderzoek werden geen verse rheumatische afwijkingen in het myocard gevonden. Bij patiente no 21 kwamen 2 rheumarecidieven voor; na het tweede werd langdurige bedrust gehouden, zodat eerst na 3 jaar een duidelijke verbetering in de validiteit bleek. Patiente no 42, tevens met een duidelijke aortastenose en -insufficientie, bleef ongeveer een jaar na operatie bedlegerig; bij haar leek een "rheumatic state" aanwezig te zijn. Hierna verbeterde zij en was een duidelijke vooruitgang merkbaar. Bij patiente no 38 deden zich na een tonsillectomie twee kleine recidieven voor, welke van weinig belang bleken te zijn. Toen zij twee jaar na operatie werd gecontroleerd, bevond zij zich in uitstekende conditie.

Bij patiente no 51 ontstond een heftig rheumarecidief, waarvan zij slechts langzaam herstelde; na twee jaar was, volgens de behandelende cardioloog, toch wel een verbetering te constateren t.o.v. vóór de operatie. Patiente no 54 kreeg na ontslag een rheumarecidief, waardoor zij bedlegerig bleef. Er waren later haemolytische streptococcen in de keel aanwezig. Na twee jaar was van een verbetering nog geen sprake. Bij patiente no 89 (de oudste geopereerde patient) duurde het recidief slechts kort en leek het van weinig invloed te zijn op het verdere herstel.

De leeftijd van de 10 patienten met een recidief varieerde tussen 21 jaar en 63 jaar, n.l. 5 patienten tussen 21 en 30 jaar (totaal aantal patienten 27), 2 patienten tussen 31 en 40 jaar (totaal 31), 2 patienten tussen 41 en 50 jaar (totaal 18) en 1 patient boven de 60 jaar. Het lijkt, alsof in de leeftijdsgroep 21 t/m 30 jaar dus wat vaker een recidief werd waargenomen dan op oudere leeftijd; de 3 patienten uit de jongste groep kregen echter geen recidief.

Samenvatting

Uit het voorgaande blijkt, dat 10 van de 90 patienten in deze reeks één of meerdere rheumarecidieven vertoonden, vrijwel steeds in het eerste jaar na operatie. Bij minstens 4 van hen ontstonden deze hoogstwaarschijnlijk door een keelinfectie of kleine operatieve ingreep. Twee van de 10 patienten overleden later. Bij 5 patienten was het operatieve resultaat uiteindelijk (vrij) gunstig, bij 2 patienten werd een lichte verbetering merkbaar en bij 1 patient was na 2 jaar nog geen verbetering van de validiteit opgetreden.

In deze reeks heeft de reactivatie van het rheuma mogelijk slechts in 6 van de 90 gevallen een nadelige invloed gehad op het resultaat van de commissurotomie.

Eens te meer is echter het grote belang gebleken van een nauwkeurige contrôle van de patienten ten aanzien van het nakomen der geadviseerde prophylactische maatregelen.

§ 7. *Veranderingen in de klinische validiteit*

In hoofdstuk I, § 4 is beschreven, hoe de 90 patienten met zuivere of overwegende mitraalstenose, welke geopereerd werden in een aantal klassen van „klinische validiteit" zijn ingedeeld. Dezelfde klassificatie is gebruikt teneinde een vergelijkbare indruk te krijgen omtrent het postoperatieve beloop. In hoofdstuk I, § 3 is gebleken, dat de „klinische validiteit" statistisch duidelijk gecorreleerd is met de grootte van het mitraalostium. In een individueel geval kan echter de grootte van het ostium niet uit de validiteitsklasse afgeleid worden.

Het spreekt vanzelf, dat in de eerste maanden na de operatie, als de patient herstellende is van het operatieve trauma, de validiteit moeilijk te beoordelen is. De meeste patienten ontzien zich dan nog sterk en maken lange rustpauzen. Bij uitzondering namen de patienten reeds na 3 maanden, soms nog eerder, hun normale werkzaamheden weer op. Vele patienten gaven aan, dat zij in het tweede halfjaar na de operatie zich nog verder voelden verbeteren; sommigen vonden de vooruitgang in het eerste halfjaar niet zo groot, in tegenstelling tot de verbetering in het tweede halfjaar. Het is dus onjuist, om reeds na een half jaar de mate van vooruitgang aan te geven.

Het was mogelijk van de 90 geopereerde patienten 20 patienten ongeveer 3 jaar te vervolgen, 31 patienten 2 jaar en 39 patienten 1 jaar. Patiente no 48 overleed $\frac{1}{2}$ jaar na operatie en in 5 gevallen was het niet mogelijk, de patienten poliklinisch te onderzoeken, zodat uit mededelingen van de huisarts of de behandelend specialist, eventueel schriftelijk van de betrokkene zelf, een indruk omtrent het prestatievermogen moest worden verkregen. In het algemeen is ongeveer na één jaar de klinische verbetering te beoordelen, aangezien deze daarna niet of slechts weinig meer toeneemt. Bij 6 van de 51 patienten, die minstens gedurende 2 jaar periodiek konden worden gecontroleerd, bleek nog na één jaar de verbetering in geringe mate voort te schrijden. Bij 5 andere patienten kon de validiteit pas na enkele jaren worden beoordeeld wegens een postoperatief rheumarecidief, dat het herstel ernstig belemmerde. Slechts bij 2 patienten trad na een verbetering in het eerste jaar, een verergering op in het tweede jaar na operatie, waarschijnlijk ten gevolge van rheumatische activiteit. Baker c.s. vermelden een groter aantal patienten, dat na één jaar of later een achteruitgang vertoonde.

Bij de opgave van de resultaten van de commissurotomie, zullen deze van alle tezamen vermeld worden, dus zowel van de patienten, die 3 jaar na operatie bekend zijn, als van die, welke 2 of 1 jaar bekend zijn.

Tabel 28 geeft het resultaat van de operatie bij 90 patienten ten aanzien van de klinische validiteit.

Hieruit blijkt, dat van de 18 patienten in de slechtste validiteitsklassen (IV en III-IV), 7 zoveel verbeterden, dat zij in de validiteitsklassen I of I-II konden worden gerangschikt. In klasse II kwamen 8 patienten; deze behielden dus nog lichte klachten, terwijl 1 patiente tot klasse II-III verbeterde. Eén patiente met een rheumarecidief kwam in klasse III; zij verbeterde slechts matig. Bij één patiente was geen verbetering merkbaar; zowel vóór als na operatie had zij perioden van rechtsdecompensatie.

Tabel 28

Wijziging van indeling in validiteitsklassen door operatie

		Vóór operatie						
		IV	III-IV	III	II-III	II	I-II	Totaal
Na operatie	I		4	16	20	2		42
	I-II	1	2	10	3	1		17
	II	4	4	8	1	1		18
	II-III	1		2	2			5
	III	1		2				3
	III-IV							-
	IV	1						1
	†			3	1			4
		8	10	41	27	4	-	90

Bij vrijwel alle patienten in deze twee groepen was dus een zeer aanzienlijke of duidelijke verbetering merkbaar. Twee patienten succombeerden later; patïent no 2 had een mors subita, ogenschijnlijk zonder verband met het mitraalvitium en patiente no 18 kreeg een dodelijke sepsis. Beiden behoorden tot de verbeterde patienten.

Uit klasse III (41 patienten) werden 26 patienten geheel of vrijwel geheel klachtenvrij *). Minder sterk verbeterden 8 patienten n.l. tot klasse II. Een geringe verbetering vertoonden 2 patienten die in klasse II-III kwamen; één patiente had een rheumarecidief na operatie en bovendien een duidelijk aortavitium met pulsus celer, terwijl bij de andere patient de commissurotomie vrijwel als mislukt dient te worden beschouwd. De volgende vijf patienten (no 17, 26, 48, 54, 56) verbeterden niet. Patiente no 17 vertoonde een kort durende verbetering; bij obductie werd een sterk verkalkte, onbewegelijke mitraalklep gevonden. Patient no 26 verbeterde aanvankelijk wel, maar na anderhalf jaar verergerde de toestand met een atriumfibrillatie; er ontstonden verschijnselen van recidiverende pneumonieën of longembolieën, waarna patient overleed met verschijnselen van rechtsdecompensatie. Patiente no 48 succombeerde een half jaar na operatie aan een decompensatio cordis, zeer waarschijnlijk ten gevolge van een door operatie vermeerderde mitraalinsufficientie. Bij patiente no 54 ontstond een rheumarecidief, waardoor zij lang bedlegerig bleef en geen verbetering merkbaar was. Patient no 56, met slecht gelukte com-

*) Één patient (met sinusrhythmie) kreeg enkele maanden na operatie een cerebraal embolietje.

missurotomie, leek enigszins te verbeteren, maar later ontstonden opnieuw verschijnselen van longstuwing.

Uit klasse II-III verbeterden 23 patienten zodanig, dat zij in de validiteitsklassen I of I-II kwamen. Eén patient verbeterde slechts weinig (n.l. tot klasse II); bij hem bestond reeds vóór commissurotomie een duidelijke mitraalinsufficientie en konden de commissuren slechts weinig gespleten worden. Bij 3 patienten trad geen verbetering op. Patiente no 1 overleed 2 jaar na operatie aan de cardiale gevolgen van een rheumarecidief; bij patient no 11 bleek bij heroperatie wegens toenemende klachten een overwegende mitraalinsufficientie te bestaan, terwijl bij patiente no 75 naast een mitraalstenose ook een mitraalinsufficientie met een aortavitium bestond.

Van de 4 patienten uit klasse II vóór operatie werd bij één patient de beoordeling bemoeilijkt wegens neurotische klachten; twee patienten werden vrij van klachten en de vierde patiente kwam na de operatie in een psychotische toestand, waarvan zij niet geheel herstelde.

Grafiek I geeft eveneens de verdeling van de 90 patienten over de verschillende validiteitsklassen vóór en na operatie.

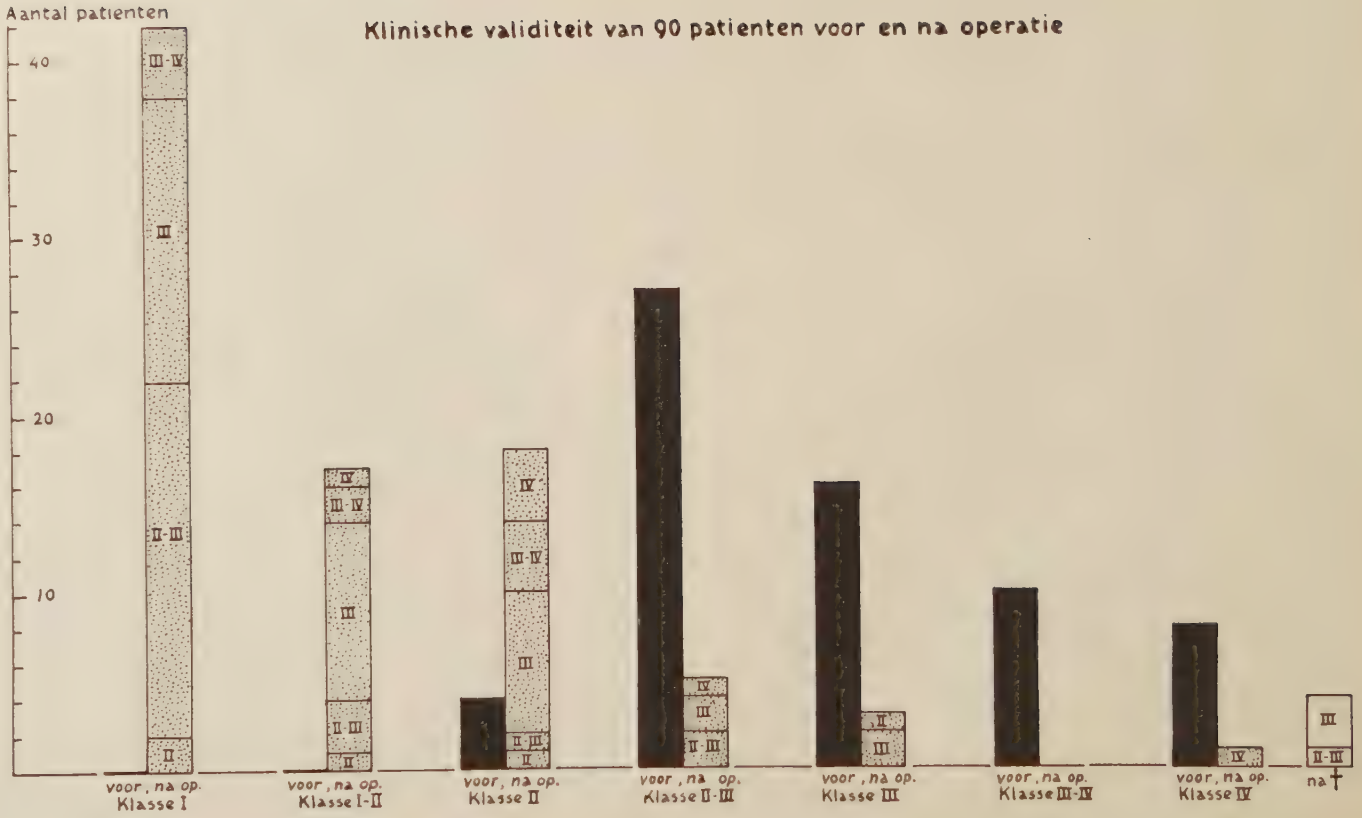
Hieruit blijkt nogmaals, dat de verdeling na operatie sterk verschoven is naar de klassen met normale en licht verminderde validiteit. Van 90 patienten is een aantal van 59 dermate verbeterd, dat zij in klasse I of I-II konden worden gerangschikt als normaal of vrijwel normaal valide d.i. dus 66% van het oorspronkelijke aantal. Tot klasse II verbeterden 17 patienten (19%); deze hadden nog matige klachten. Het aantal patienten, dat na operatie vrij van klachten werd of slechts matige klachten behield, bedraagt dus 85% van het oorspronkelijke aantal.

Vijf patienten werden enige tijd na operatie gravida; de partus werd goed doorstaan.

Bij enige patienten, die vóór operatie tot klasse IV of III-IV behoorden, trad daarna een vooruitgang op, waardoor zij tot klasse III of II-III konden worden gerekend; zij zijn evenwel niet bij de reeds genoemde 85% inbegrepen. Teneinde ook deze verbetering te kunnen aangeven, kan men de vooruitgang in een aantal „graden" vermelden, indien men aanneemt, dat een verandering van b.v. klasse IV tot klasse III (1 graad) even groot is als b.v. van klasse II naar I. Behalve het feit, dat deze aanname zuiver arbitrair is, kan men als bezwaar tegen deze methode aanvoeren, dat de verbetering, welke in de dicht bij de norm liggende validiteitsklassen mogelijk is, uiteraard beperkter is dan die in de slechte validiteitsklassen.

In tabel 29 is de mate van vooruitgang vermeld, uitgedrukt in graden van verbetering.

In 30% van de gevallen is het resultaat dus zeer goed te noemen (vooruitgang 2 en $2\frac{1}{2}$ graad); in 55% is het resultaat goed (1 en $1\frac{1}{2}$ graad verbetering). Evenals met de reeds genoemde wijze van beoordeling werd gevonden, blijkt ook hier in 85% van de gevallen een nuttig effect van de operatie aanwezig te zijn. In 15% is geen of slechts een geringe verbetering merkbaar, zodat de operatie waarschijnlijk achterwege had kunnen blijven.


Klinische validiteit van 90 patienten voor en na operatie
Aantal patienten
40
30
20
10
III-IV
III
II-III
II
IV
III-IV
III
II-III
II
IV
III-IV
III
II-III
II
IV
III
II-III
II
II
III
II
III
IV
III
II-III
III
II-III
IV
III
II-III
voor, na op.
Klasse I
voor, na op.
Klasse I-II
voor, na op.
Klasse II
voor, na op.
Klasse II-III
voor, na op.
Klasse III
voor, na op.
Klasse III-IV
voor, na op.
Klasse IV
na †

Grafiek I

Tabel 29

Mate van vooruitgang bij 90 commissurutomieën

					resultaat
Vooruitgang	$2\frac{1}{2}$ graad	5 pat.	5,6%	30%	zeer goed
	2	22	24,4%		
	$1\frac{1}{2}$	35	38,9%	54,5%	goed
	1	14	15,6%		
	$\frac{1}{2}$	4	4,4%	15,5%	gering of afwezig
	0	10	11,1%		
	totaal	90 pat.	100%		

Bij de beoordeling van de klinische validiteit, minstens één jaar na operatie, is geen rekening gehouden met het al of niet voortgezet gebruik van medicamenten (in het bijzonder digitalis). Vóór operatie werd de digitalistherapie vooral toegepast bij de patienten met een neiging tot een hoge polsfrequentie bij atriumfibrillatie, teneinde de frequentie te verlagen en bij patienten met neiging tot een rechtsdecompensatie. In alle gevallen, waarbij na operatie atriumfibrilleren aanwezig was, werd steeds digitalis-therapie toegepast, met hetzelfde doel als vóór operatie. In de gevallen met sinusrhythme, welke vóór operatie digitalistherapie kregen, kon deze na operatie gestaakt worden bij de verbeterde patïenten.

Ongeveer dezelfde resultaten werden gevonden door Ellis, Harken (442 patienten); Julian c.s. (160 patienten); Sellors c.s. (111 patienten); Soulié c.s. (105 patienten); O'Neill c.s. (214 patïenten); Lenègre c.s. (100 patienten); Chavez c.s. (100 patienten).

Men kan zich afvragen in hoeverre minder goede resultaten verklaarbaar zijn door de aanwezigheid van ongunstig werkende factoren. Als zodanig zijn er meerdere te noemen. Het is duidelijk dat een onvolledige splijting en sterk verkalkte, weinig bewegelijke kleppen het resultaat nadelig zullen beinvloeden. Ook ernstiger graden van mitraalinsufficientie en aortavitia zullen hetzelfde effect kunnen hebben, evenals een recidief van het rheumatische proces. Een prae-operatieve rechtsdecompensatie, welke een symptoom kan zijn van een myocardbeschadiging, zal de prognose ongunstiger doen worden. Tenslotte kan men zich afvragen, in hoeverre een sterk verhoogde longvaatweerstand en atriumfibrilleren van belang kunnen zijn voor het effect van de commissurotomie. In hoofdstuk II § 2, is aangetoond, dat een hoge longvaatweerstand kan verminderen, hetgeen de mogelijkheid van teruggang der vaatwandprocessen waarschijnlijk maakt. Het is evenwel niet uitgesloten, dat de vaatafwijkingen blijven bestaan in weerwil van een daling of normaal worden van de capillairdruk. De vaatweerstand blijft dan verhoogd, zodat ook de arteriële pulmonaaldruk onvoldoende daalt.

Het is niet onmogelijk, dat het atriumfibrilleren op zichzelf een oorzaak zou kunnen zijn voor een onvolledig herstel. Het kan ook opgevat worden als een aanwijzing voor de ernst van de hartafwijking, waardoor de kans op een goed herstel verminderd wordt.

Uit een onderzoek naar de frequentie van de bovengenoemde factoren bij de overleden, niet- en weinig verbeterde patienten enerzijds en de patienten met duidelijke vooruitgang anderzijds, blijkt dat deze ongunstige factoren in beide groepen voorkomen. Bovendien komen bij één patient zeer vaak meerdere factoren voor, zodat het aantal combinaties van factoren bij verschillende patienten zeer groot is. Hierdoor wordt een statistisch onderzoek naar de betekenis van al deze factoren voor het herstel in onze vrij kleine reeks van patienten onmogelijk.

Slechts één factor, de onvolledige splijting leende zich voor een onderzoek *). Daartoe zijn de patienten met onvolledige splijting (OS) vergeleken met een groep patienten, waarbij de onvolledige splijting bovendien nog gecombineerd was met één of meer andere factoren (OS+) en een groep patienten zonder ongunstige factoren (ZOF).

Uit de bewerking blijkt een juist significant verschil te bestaan tussen de groepen. Dit houdt in, dat de vooruitgang in de groep met onvolledige splijting + andere factoren significant kleiner is dan in de groepen met alléén onvolledige splijting of zonder ongunstige factoren. Er kon dus niet aangetoond worden, dat een onvolledige splijting alléén het resultaat t. o. v. de klinische validiteit slecht beinvloedde, hetgeen wel het geval was, indien deze zich combineerde met andere factoren.

Een duidelijke graad van mitraalinsufficientie zonder andere factoren leidde bij één van de 3 patienten tot de dood; de insufficientie is mogelijk in dit geval sterker geweest dan bij de 2 andere patienten.

Ook in 2 gevallen met een duidelijk aortavitium was het resultaat slecht (in het ene geval bestond tevens een mitraalinsufficientie, in het andere trad een rheumarecidief op).

*) a) Validiteit voor operatie

	OS	OS+	ZOF
klasse I	3		
I-II			
II		1	2
II-III	3	3	11
III	3	6	15
III-IV	2		1
IV			1
$\bar{x}$ =	2,9	2,9	2,8

De verschillen tussen deze beginverdelingen zijn klein en insignificant.

b) Vooruitgang na behandeling

	OS	OS+	ZOF
$\frac{1}{2}$		2	
0		3	
$\frac{1}{2}$	1	2	
1	1		7
$1\frac{1}{2}$	4	2	13
2	1	2	9
$2\frac{1}{2}$	1		1
	8	11	30
$\bar{x}$	1,5	0,7	1,6

H-toets levert op: $H \cong \chi^2_{(2)} = 7,15^*$ $(0,05 > P > 0,01)$

Klepverkalkingen zonder andere ongunstige factoren hadden geen duidelijk ongunstige invloed op het herstel van de validiteit. Hetzelfde kan vermeld worden ten aanzien van een rheumatisch recidief, een hoge longvaatweerstand en atriumfibrilleren.

Waarschijnlijk is de intensiteit, waarmede factoren (al dan niet gecombineerd) optreden, het meest van belang voor het effect van de operatie, b.v. een geheel onvolledige splijting, een sterke mitraalinsufficientie.

In de gevallen, waarin vóór operatie een rechtsdecompensatie aanwezig was, bleek het resultaat bij 4 patienten goed te zijn, terwijl één patiente later overleed (no 17) en een andere patiente (no 9) evenals vóór operatie, een recidiverende rechtsdecompensatie behield. De rechtsdecompensatie mag dus stellig niet als een steeds ongunstig werkende factor worden beschouwd.

Tenslotte zijn in tabel 30 vermeld de bijzonderheden van alle patienten, die enige tijd na operatie overleden zijn.

Tabel 30

Bijzonderheden overleden patienten

No	G	L	
1	♀	21 jr	rheumarecidief; achteruitgang; †2 j. postoperatief.
17	♀	28 jr	rheumarecidief; onvolledige splijting; zeer sterke klepverkalking; rechtsdecompensatie vóór operatie; longemphyseem; †3 j. postoperatief.
26	♂	54 jr	1½ jr. postoperatief atriumfibrillatie; recidiverende pneumonieën of embolieën of longembolieën; decompensatio cordis †2 jr. postoperatief.
48	♀	54 jr	door commissurotomie mitraalinsufficientie vermeerderd; decompensatio cordis; †½ jr. postoperatief.
2	♂	49 jr	†2½ jaar na operatie; mors subita
18	♀	56 jr	†2½ jaar na operatie; sepsis (staphylococcus aureus)

Bij de 2 laatste patienten van deze tabel staat de dodelijke afloop waarschijnlijk in minder nauw verband met het mitraalvitium dan bij de vier overige mag worden aangenomen. Om deze reden zijn de patienten nos 2 en 18 in de groepen van de verbeterde patienten gerangschikt, aangezien een duidelijke vooruitgang kon worden waargenomen vóór hun (vrij) plotselinge exitus letalis.

Overigens zij er met nadruk op gewezen, dat de bovengenoemde resultaten alleen de klinische validiteit betreffen en dus geen betrekking hebben op de haemodynamische verhoudingen. Zoals aan het eind van deze § nog zal worden uiteengezet, lopen deze niet zelden uit elkaar. In hoofdstuk II, § 2, is gebleken, dat bij patienten met een volledig herstel van de haemodynamische verhoudingen geen enkele van de ongunstige factoren voorkwam, welke bij de niet of slechts ten dele verbeterde patienten konden worden opgesomd (als onvolledige splijting, klepverkalking, rheumarecidief).

Invloed van de leeftijd op het herstel van de validiteit

In hoofdstuk I, § 1 werd opgemerkt, dat de leeftijd bij de selectie van de patienten vóór operatie geen bijzondere rol speelde. Ter vergelijking van de vooruitgang in de klinische validiteit op verschillende leeftijden diene tabel 31.

Tabel 31

Postoperatief resultaat bij verschillende leeftijden

leeftijd	overleden	niet verbeterd	na verbetering geplaatst in: klasse III	klasse II-III	klasse II	klasse I-II	klasse I	totaal
51 jaar en ouder	2	3	1	1	2	2	-	11
41-50 jr.	-	1	-	-	5	4	8	18
31-40 jr.	-	1	-	2	4	9	15	31
30 jaar en jonger	2	1	-	-	7	1	19	30

Uit deze tabel blijkt, dat er een duidelijk verschil bestaat in het aantal overleden en niet verbeterde patienten tussen de leeftijdsgroepen van boven en onder de 50 jaar *). In de leeftijdsgroep van

*) Een statistische bewerking toont een significant verschil aan, indien men ter vereenvoudiging de groep met leeftijd boven 50 jaar plaatst tegenover de groep met jongere leeftijd en deze beide groepen verdeelt in verbeterde en niet verbeterde of overleden patienten.

	niet verbeterd en overleden	verbeterd	
50 jaar en ouder	5	6	11
t/m 50 jaar	5	74	79
	10	80	90

Hieruit kan worden berekend, dat:

$$\chi^2_{(1)} = (5 - 1{,}2 - 0{,}5)^2 \left[\frac{1}{1{,}2} + \frac{1}{9{,}8} + \frac{1}{8{,}8} + \frac{1}{70{,}2}\right] = 11{,}58 \quad (P \cong 0{,}001)$$

In plaats van gebruik te maken van de bovengevolgde indeling van de postoperatieve verbetering, kan ook een verband worden gezocht tussen de leeftijd en de postoperatieve vooruitgang, in graden uitgedrukt, met de restricties, daaraan verbonden (zie pag. 95). Men krijgt dan het volgende resultaat.

leeftijd	vooruitgang in graden							gemiddelde vooruitgang
	0	½	1	1½	2	2½	Totaal	
51 jr. en ouder	5	-	3	3	-	-	11	0,68
41 - 50 jr.	1	1	3	7	6	-	18	1,44
31 - 40 jr.	1	3	1	11	13	2	31	1,61
30 jr. of jonger	3	-	5	11	8	3	30	1,50
totaal	10	4	12	32	27	5	90	

Het verschil zetelt dus in de leeftijdsgrens van 51 jaar.

Vervolg voetnoot op blz. 101.

ouder dan 50 jaar is het resultaat ten opzichte van de klinische validiteit dus ongetwijfeld geringer dan in de jongere leeftijdsgroepen.

Er werden 11 patienten boven 50 jaar geopereerd, waarvan de oudste patiente 63 jaar was. Hiervan zijn 6 patienten verbeterd, terwijl 5 patienten niet zijn vooruitgegaan. Ongunstige factoren zoals onvolledige splijting, klepverkalking, rheumarecidief, kwamen zowel voor bij de niet verbeterde patienten als bij de wel verbeterde patienten.

Hoewel het aantal „failures" in de oudere leeftijdsgroep vrij groot is, komen toch bij de helft van de patienten goede resultaten voor. Janton, Glover en O'Neill konden eveneens bij 20 oudere patienten (van 51 - 61 jaar) duidelijke verbetering constateren. Tussen de overige leeftijdsgroepen bestaat geen evident verschil in het aantal patienten per postoperatieve validiteitsklasse, in aanmerking genomen het aantal patienten per groep. Ook de jongste patienten vertoonden een duidelijke verbetering. Het zou dus onjuist zijn, patienten uit te sluiten van de operatie alleen op grond van hun leeftijd.

Klinische verbetering en haemodynamische verhoudingen

In hoofdstuk II § 2 zijn de bevindingen bij catheterisatie besproken, welke bij 35 patienten uit de reeks van 90 patienten werd verricht. Het is dus slechts bij ruim een derde gedeelte van de patienten mogelijk geweest, de haemodynamische verhoudingen te vergelijken met de klinische toestand na operatie.

In de 14 gevallen, waarin de haemodynamische bevindingen normaal of bijna normaal werden, werd de klinische validiteit eveneens (nagenoeg) normaal: 10 patienten kwamen in klasse I, 4 patienten in klasse II. In 8 van de 10 gevallen met een gedeeltelijke haemodynamische verbetering *) vertoonde de klinische validiteit ook een duidelijke vooruitgang, n.l. in 5 gevallen tot in klasse I, 1 geval tot in klasse I-II en 2 gevallen tot in klasse II. Bij al deze patienten gingen normale of verbeterde haemodynamische verhoudingen dus gepaard met een duidelijke vermeerdering van de klinische validiteit.

In de groep met onveranderde haemodynamische bevindingen is het verband tussen deze en de klinische validiteit evenwel niet

---

Variantieanalyse levert op:

	vrijheids-graden	kwadraten som	variantie schatting
tussen leeftijdsgroepen	3	7,3449	2,4483
binnen de leeftijdsgroepen	86	33,4357	0,3388
totaal	89	40,7806	

$F_{3,86} = \frac{2,4483}{0,3888} = 6,3^{**}$ $(P < 0,01)$

Ook volgens deze methoden blijken de resultaten bij patienten, ouder dan 50 jaar dus zeer significant te verschillen van de resultaten, verkregen in de jongere leeftijdsgroepen.

*) Hierin zijn niet begrepen de patienten no 1 en 17 met slechts een tijdelijke verbetering.

constant. Van deze 9 patienten bleken er 5 een verbetering van 1 of $1\frac{1}{2}$ graad te vertonen. Drie patienten bleven in ongeveer dezelfde conditie, hetgeen dus overeenkomt met het slechte haemodynamische resultaat *). Bij de patienten no 20 en 24 duurt de verbetering reeds 3 jaar; patient no 80 is ruim 1 jaar vervolgd. Er is dus hier geen sprake van een kortdurende verbetering. In dit verband kan ook genoemd worden een patiente, bij wie na de opening van het linker atrium een overwegende mitraalinsufficientie bleek te bestaan. Van een ingreep aan de kleppen werd afgezien. Na de operatie voelde patiente zich zeer verbeterd en was zij in staat weer te fietsen. De verklaring voor deze vooruitgang stuit op dezelfde moeilijkheden als bij de genoemde patienten met mitraalstenose.

Het is de vraag, in hoeverre hier psychologische factoren van belang zijn. Er zijn patienten die in de operatie een laatste kans op beterschap zien. Deze zullen dus geneigd zijn, reeds geringe veranderingen van hun toestand als verbeteringen op te vatten. Likoff en Ellis zijn van oordeel, dat deze psychische invloed van de operatie slechts van korte duur is; bij de bovengenoemde patienten duurt de verbetering reeds langer dan een jaar. Hiermede is een psychische invloed evenwel niet met zekerheid uitgesloten. Afgezien van de operatie, is het niet ondenkbaar, dat de klinische validiteit door de langdurige rustperiode na de operatie verbetert. Een andere mogelijkheid, waardoor de verbetering verklaard kan worden, is, dat een lichte rheumatische activiteit op een gegeven moment in de postoperatieve periode tot rust komt.

De discrepantie, welke kan bestaan tussen verbetering in klinische validiteit en haemodynamische verhoudingen, werd eveneens door andere auteurs beschreven (Carlotti c.s.; Hurwitt c.s.; Jordan.).

Samenvatting

Ongeveer tweederde deel van de 90 patienten vertoonde een verbetering van de klinische validiteit, waardoor zij geheel of vrijwel geheel zonder klachten kwamen en in de validiteitsklassen I of I-II konden worden gegroepeerd. Hoewel bij de overleden en niet of slechts weinig verbeterde patienten een aantal ongunstig werkende factoren konden worden vermeld (onvolledige splijting, klepverkalking, aorta- en mitraalvitia), kwamen deze eveneens voor in de duidelijk verbeterde gevallen. Een statistisch onderzoek naar het belang van deze factoren was niet mogelijk wegens het te kleine aantal patienten. Wel kon een duidelijk ongunstige invloed worden aangetoond van een onvolledige klepsplijting, in combinatie met andere factoren. Van belang is zeer waarschijnlijk de intensiteit, waarmede de ongunstige factoren optreden.

Een hoge longvaatweerstand alléén leek het herstel van de klinische validiteit niet ongunstig te beinvloeden.

Het resultaat van de operatie was duidelijk minder gunstig in de leeftijdsgroep boven 50 jaar.

*) Bij patiente no 24 moet een voorbehoud gemaakt worden, aangezien de catheterisatie niet onmiddellijk voor de operatie, doch reeds een jaar tevoren plaats vond.

Verbeteringen in de haemodynamische verhoudingen gingen steeds gepaard met een vooruitgang in de klinische toestand; deze laatste werd evenwel óók waargenomen in enige gevallen zonder verandering in de haemodynamische bevindingen. Een bevredigende verklaring van dit verschijnsel kon niet worden gegeven.

§ 8. *Arbeidsphysiologisch onderzoek*

In hoofdstuk I, § 3 is gewezen op de bezwaren, welke zijn aan te voeren tegen de gevolgde klassificatie van de klinische validiteit. Voor het beoordelen van het arbeidsprestatievermogen of de „validiteit" van een patient is het gewenst, objectieve gegevens te verkrijgen. Verschillende onderzoekers (Åstrand; Bink, Bonjer; Bruce c.s.; Christensen, Hansen; Müller; Nylin) hebben getracht hiervoor een bruikbare methode te ontwikkelen.

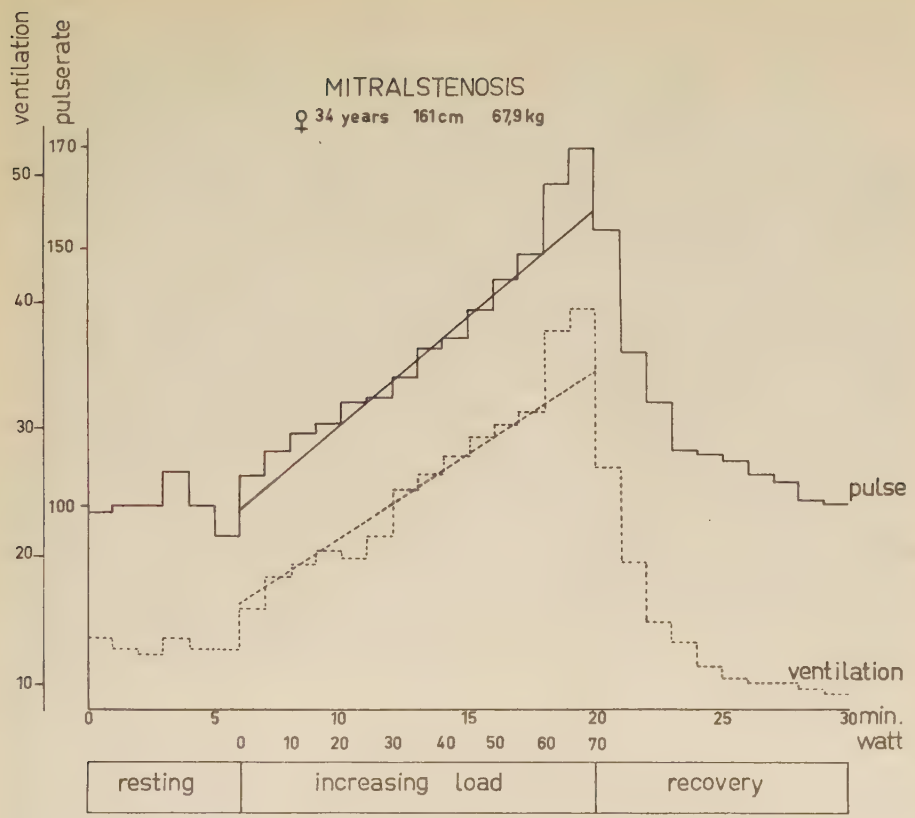
Op de afdeling arbeidsgeneeskunde (hoofd Dr F.H. Bonjer) van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde heeft men, voor het bepalen van het lichamelijk prestatievermogen gebruik gemaakt van de veranderingen, welke polsfrequentie, ventilatie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie vertonen tijdens een geleidelijk toenemende belasting.

Over de methode zij het volgende vermeld. Tijdens het onderzoek zit de patient op de (gewijzigde) fietsergometer volgens Lanooy (Bonjer, Lanooy). In de eerste 5 minuten zit de patient stil op de fiets en worden de rustwaarden van de genoemde grootheden bepaald. Daarna gaat de patient arbeid verrichten. De belasting neemt daarbij 5 watt per minuut (d.i. ± 0,5 kg m/sec) of 10 watt per minuut toe. De inspanning wordt gestaakt, als de polsfrequentie tot 170 slagen per minuut is gestegen, eventueel eerder bij het ontstaan van ernstige electrocardiografische afwijkingen, welke kunnen bestaan uit hartarrhythmieën en/of ST dalingen en T topafwijkingen (Vonk), of bij sterke vermoeidheidsklachten. Het herstel wordt gedurende 10 minuten gevolgd.

De Polsfrequentie. Deze wordt geregistreerd met behulp van een electronisch apparaat (de cardiotachometer), dat de R toppen van de hartactiestromen telt. Gedurende de gehele proef wordt het electrocardiogram gecontroleerd op de reeds genoemde afwijkingen. Uit het verloop van de polsfrequentie tijdens de toenemende belasting wordt de z.g. „polsprestatie-index" (L.P.I. „Leistungspulsindex" vlg. Müller) berekend, zijnde het quotient van de vermeerdering van de polsfrequentie en de toename van het arbeidsvermogen. De polsfrequentie (slagen per minuut) wordt in een grafiek op de Y-as uitgezet, op de X-as de belasting in watts (zie als voorbeeld grafiek II). Door de gevonden punten kan een rechte lijn worden getrokken en hiervan wordt de helling vastgesteld en uitgedrukt in het aantal slagen, dat de polsfrequentie toeneemt, bij een toename van de belasting met 10 watt. Voor mannen bedraagt deze polstoename 4,01, voor vrouwen 5,74 (tussen 20 en 60 jaar). De coëfficient van variantie bedraagt bij een normaal proefpersoon 9,4%.

Uit de genoemde rechte kan eveneens de belasting bij een polsfrequentie van 170 slagen per minuut worden afgelezen. Bij normale personen is deze afhankelijk van het lichaamsgewicht: bij ♂ 3,04 watt per kg lichaamsgewicht, bij ♀ 2,33 watt per kg lichaamsgewicht (vlg. Åstrand). De coëfficient van variantie bedraagt bij normalen in dit geval 11,5%.

De validiteit van een patient wordt nu uitgedrukt als het percentage van de norm, door het vermogen, dat bij een polsfrequentie



Grafiek II

van 170 p.m. geleverd is, te delen door het vermogen dat met het oog op het lichaamsgewicht verwacht had mogen worden. Het quotient van de bepaalde P. P. I. en de voor normalen geldende P.P.I. levert eveneens een validiteitspercentage.

De validiteit, berekend uit de belasting bij een polsfrequentie van 170 slagen per minuut, heeft ongeveer dezelfde betekenis als de validiteit berekend uit de polsprestatie-index. Beiden worden uit de bepaling van de pols berekend.

Bij patienten met een onregelmatige pols door atriumfibrillatie is de stijging van de polsfrequentie veel minder regelmatig dan bij een sinusrhythme. Het verloop van de „rechte" is meestal zeer steil. In sommige gevallen is het onmogelijk om van een rechtlijnig verloop te spreken. De waarde van de polsprestatie-index is daarom in deze gevallen twijfelachtig.

De validiteit, berekend uit de belasting bij een polsfrequentie van 170 slagen per minuut, kan door een sterke toename van de panniculus adiposus na operatie ongunstig beinvloed worden, aangezien de te verwachten „normale" validiteit van de proefpersoon berekend wordt uit het lichaamsgewicht en derhalve te hoog wordt aangenomen. In feite is slechts de spiermassa van belang.

Ventilatie. De ventilatieprestatie-index (V.P.I.) is het quotient van de toename in de ventilatie (uitgedrukt in liters per minuut) en de toename van de belasting; tussen beide grootheden bestaat een lineair verband. In de reeds eerder genoemde grafiek kan men hiervoor ook een rechte lijn trekken, op dezelfde wijze als voor de polsprestatie-index. Normaal is een toename van 2,2 liter per 10 watt. Bij de ventilatieprestatie-index bedraagt de coëfficient van variantie 12,2%. Uit de ventilatieprestatie-index kan op analoge wijze als de P.P.I. een validiteitsindex bepaald worden.

Zuurstofverbruik en koolzuurproductie. Deze wordt gemeten met een diaferometer volgens Noyons (berustend op de meting van verschillen in warmtegeleidingsvermogen van gassen). De diaferometer vergelijkt de samenstelling van de expiratielucht met die van de buitenlucht wat betreft de zuurstof- en koolzuurconcentraties. De concentratieverschillen, vermenigvuldigd met de ventilatie, leveren de zuurstofconsumptie en koolzuurproductie. De zuurstofopname in de herstelphase na arbeid, verminderd met de zuurstofopname in rust, geeft de „zuurstofschuld". Op gelijke wijze kan het koolzuuroverschot berekend worden. De zuurstofschuld van de patient kan aangegeven worden als een percentage van de waarde bij normale proefpersonen onder dezelfde omstandigheden. De coëfficient van variantie voor de zuurstofschuld is belangrijk hoger dan voor de pols- en ventilatieprestatie-index en bedraagt 28%.

Deze wijze van validiteitsmeting is dus veel onnauwkeuriger dan de reeds beschreven methoden. Dit hangt wellicht samen met het feit, dat het zuurstoftekort het verschil vormt tussen de zuurstofopname in de herstelphase en die in de rustphase, beide met een coëfficient van variantie van 12,2%. Om deze reden zal deze bepaling, hoewel zij steeds verricht wordt, niet bij de beoordeling van de validiteit vóór en na de commissurotomie gebruikt worden.

Uit een aantal bepalingen bij 21 patienten met mitraalstenose, bleek de validiteit berekend uit de polsprestatie-index sterk te correleren met de grootte van het ostium; hetzelfde geldt voor de validiteit, berekend uit de belasting bij een pols van 170 slagen. De validiteit t.o.v. de ventilatieprestatie-index bleek te correleren met de longvaatweerstand.

Aangezien het onderzoek, zoals dit werd beschreven, in de loop van enige jaren werd ontwikkeld, zijn de bovengenoemde bepalingen slechts gedeeltelijk bij de patienten uit de onderzochte reeks verricht. Vóór operatie is bij geen enkele patient uit deze reeks de ventilatieprestatie-index bepaald; wel is dit bij een aantal gevallen na operatie gedaan. Gedwongen door de noodzaak om patienten te beschrijven, die gedurende minstens 1 jaar vervolgd waren, zijn de vermelde gegevens over de functieproef soms verkregen in een phase, waarbij deze nog niet volledig ontwikkeld was.

Allereerst zullen de resultaten van het arbeidsphysiologisch onderzoek besproken worden van patienten, bij wie tevens een

postoperatieve catheterisatie is verricht; daarna volgen de postoperatief niet gecatheteriseerde patienten.

Veranderingen in validiteit bij patienten met commissurotomie

Op pag. 153 t/m 159 zijn de uitkomsten van de verschillende validiteitsbepalingen, voor zover deze bekend zijn, in diagrammen opgenomen. De eerste 10 figuren betreffen patienten, die na operatie opnieuw gecatheteriseerd zijn, bij de daarop volgende 14 is dit niet het geval geweest. De validiteit, berekend uit de ventilatieprestatie-index, is in deze gevallen vóór operatie niet bepaald. Steeds is de validiteit van de patient uitgedrukt als een percentage van de normale waarde. Ook is vermeld de „klinische validiteit" vóór en na operatie, waarbij is aangenomen, dat klasse I overeenkomt met een validiteit van 100%, klasse II met 75% enz. De arbeidsphysiologische validiteit was, evenals de klinische validiteit, vóór operatie in wisselende mate verlaagd; tussen beide bestond evenwel geen nauwe relatie. De klinische validiteit is een half jaar na operatie meestal nog niet goed te beoordelen, zodat deze binnen 1 jaar na operatie niet is opgenomen in de diagrammen. Tevens is de berekende ostiumgrootte van vóór en na operatie opgenomen bij de gevallen, die postoperatief gecatheteriseerd zijn, alsmedede grootte van de longvaatweerstand (op logarithmische schaal, aangeduid als log. PR).

a. Patienten met postoperatieve catheterisatie (10 gevallen)

Twee patienten met atriumfibrilleren vertoonden geen of slechts weinig verbetering bij het arbeidsphysiologische onderzoek; de haemodynamische verhoudingen bleken één jaar na operatie eveneens ongewijzigd. Klinisch vertoonde één patient wel een duidelijke vooruitgang. Bij de overige 8 patienten toonde de postoperatieve catheterisatie in 3 gevallen (nos 74 *), 81, 88) een verbetering in de haemodynamische verhoudingen aan, in 5 gevallen een volledig herstel (nos 39, 41, 61, 69, 90). Met uitzondering van één patiente (no 90), bleek bij allen de arbeidsphysiologische validiteit duidelijk te zijn toegenomen. Het is niet onmogelijk, dat de lage postoperatieve validiteit van de psychasthene patiente no 90 te wijten is aan een te geringe training. Een sterke gewichtstoename bij no 74 is de oorzaak van het onveranderd blijven van de validiteit, berekend volgens de belasting bij een polsfrequentie van 170/min.

Hoewel het aantal gevallen slechts klein is, wordt door het voorgaande waarschijnlijk, dat een duidelijke vooruitgang, bepaald door het arbeidsphysiologisch onderzoek wijst op een verbetering of normaal worden van de haemodynamische verhoudingen. Dit komt meestal tot uiting in een vergroting van het berekende mitraalostium (een uitzondering vormt patient no 88).

*)Niet in staat II vermeld, aangezien deze patient eerst tijdens de bewerking van dit proefschrift werd gecatheteriseerd.

b. Postoperatief niet gecatheteriseerde patienten (14 gevallen)

Behalve bij patient no 47, nam de klinische validiteit na operatie steeds duidelijk toe. In deze gevallen, met uitzondering van nos 47 en 70 en mogelijk no 66, steeg ook de validiteit bepaald door het arbeidsphysiologische onderzoek. In één (no 47) van de drie gevallen zonder een toename bestond een atriumfibrillatie, waardoor de uitkomst minder betrouwbaar is. Bij patiente no 84 was de validiteit, bepaald door het arbeidsphysiologisch onderzoek, vóór operatie slechts matig verlaagd; twee jaar na operatie was deze evenwel bijna normaal geworden. Patiente no 82 vertoonde een duidelijke gewichtstoename, waardoor het arbeidsvermogen bij een polsfrequentie van 170 slagen per minuut minder is toegenomen dan de polsprestatie-index.

Ofschoon de klinische validiteit zodanig kan vermeerderen, dat de patienten in klasse I worden gegroepeerd, wordt uit het arbeidsphysiologisch onderzoek niet zelden een duidelijk subnormale waarde berekend (o.a. nos 41, 55, 58, 66, 70, 81, 86). Dit betreft zowel de „pols"validiteit als de „ventilatie"validiteit (zie ook tabel 32). Het is niet onmogelijk, dat ook in deze gevallen een gebrek aan training de oorzaak van dit verschijnsel is. Bij andere patienten zonder klachten werd de validiteit, bepaald door het arbeidsphysiologisch onderzoek, ten naaste bij normaal bevonden (nos 69, 76, 82).

Dezelfde discrepantie blijkt uit tabel 33, waarin zijn opgenomen de patienten met postoperatieve catheterisatie, bij wie alleen na operatie een validiteitsonderzoek is verricht. Bij 2 patienten (nos 6, 33) met normale haemodynamische verhoudingen en normale klinische validiteit zijn de „pols"validiteit en/of de „ventilatie"validiteit, nog duidelijk verlaagd. Patienten met postoperatief abnormale haemodynamische verhoudingen bleken ook arbeidsphysiologisch verminderd valide te zijn, hetgeen dus overeenkomstig de verwachting is; slechts in één van deze gevallen werd een normale ventilatieprestatie-index gevonden.

In hoofdstuk II § 7 werd bij de bespreking van de toename in klinische validiteit opgemerkt, dat deze in het algemeen in het eerste jaar na operatie plaats heeft en daarna niet, of slechts weinig stijgt. Volgens de grafieken van nos 66, 69, 82, 84, 85, 86 lijkt de toename van de arbeidsphysiologische validiteit vrij regelmatig te zijn in het eerste jaar na operatie. Tot nu toe is deze inspanningsproef slechts bij een klein aantal patienten uit de serie na meer dan een jaar opnieuw verricht. Bij enkelen is de arbeidsphysiologische validiteit ook in het tweede postoperatieve jaar nog gestegen (nos 74, 88). Hoewel dit slechts een klein aantal waarnemingen betreft, blijkt hieruit, dat een verdere verbetering na één jaar niet uitgesloten is. De arbeidsphysiologische validiteit blijft evenwel in andere gevallen na één jaar ongeveer constant (nos 39, 58). Een vaste regel is uit deze observaties dus niet aan te geven. Wel is op te merken, dat het beslist onjuist is de verbetering, klinisch zowel als arbeidsphysiologisch, binnen één jaar na operatie als definitief te beschouwen.

Tabel 32

Arbeidsphysiologische en klinische validiteit vóór en minstens 1 jaar na operatie

No	klin. validiteit vóór op.	klin. validiteit na op.	vent.-prest. index na oper.	Arbeidsphysiologische validiteit in % polsprest. index vóór op.	polsprest. index na op.	arb. vermogen bij pols 170 vóór op.	arb. vermogen bij pols 170 na op.	postoperatieve haemod. verhoudingen	
49**	II-III	II	53	33	43	50	49		na 1 j.
		II	65		29		39	±onverand.	na 2
80*	II-III	I	77	32	49	43	50	"	1
74	III	I	95	76	78	58	55		1
		I	89		89		57	verbeterd	2
81	III-IV	I	58	(±20)°	78	(±20)°	84	"	1
88	II-III	I	87	24	87	38	64	"	1½
39	II-III	I	103	24	69	33	86	± norm.	2
41	III	I	92	37	72	28	61	"	2
61	III	I	67	32	84	42	62	"	1
69	III	I	94	46	103	42	102	"	1½
90	III	II	51	55	56	38	46	"	1
47*	II	II	-	±25	26	±34	30	geen cath.	1
52	II-III	I-II	-	31	56	21	54	" "	1
55	II-III	I	105	42	63	39	74	" "	2
58	III	I	88	36	74	27	54	" "	1
59	II-III	I	-	-	83	±33	66	" "	1½
62*	II-III	I	57	43	61	45	58	" "	1
66	II-III	I	96	62	69	49	75	" "	1
70	II-III	I	48	47	54	40	49	" "	1
76	II-III	I-II	84	65	101	61	89	" "	1
79	III	I-II	101	46	74	60	87	" "	1
82	II-III	I	90	35	94	43	69	" "	1
84	III	I	78	69	88	76	80	" "	1
		I	86		87		91	" "	2
85	II-III	I	82	56	83	46	77	" "	1
86	III-IV	I	73	(±20)°	65	(±20)°	75	" "	1

* vóór en na operatie atriumfibrilleren

** na operatie atriumfibrilleren

° polsvaliditeit geschat op ± 20% op grond van vrijwel volkomen invaliditeit

Tabel 33

Arbeidsphysiologische validiteit, uitsluitend na operatie bepaald

No	Arbeidsphysiologische validiteit in %					
	klin. validiteit vóór op.	klin. validiteit na op.	vent.-prest. index na oper.	polsprest. index na oper.	arb. vermogen bij pols 170 na oper.	postoperatieve haemod-verhoudingen
11	II-III	II-III	-	59	62	± onverand. na 2 j.
20	III	I-II	65	58	54	" 3
24	II	I	79	46	65	" 3
32	III	II-III	51	37	40	" 2
4	III-IV	I-II	66	59	53	verbeterd $3\frac{1}{2}$
37*	III-IV	I	81**	56**	50**	" $1\frac{1}{2}$
45*	III-IV	II	79	36	34	" 2
71*	III	I	100	42	51	" 1
6	II-III	I	-	57	69	± normaal $2\frac{1}{2}$
15	IV	II	-	76	98	" $1\frac{1}{2}$
23*	IV	II	53	55	59	" $2\frac{1}{2}$
30	III	I	96	75	88	" $2\frac{1}{2}$
33	III-IV	I	71	83	76	" 2
64	III	I	102	81	94	" 1

* vóór en na operatie atriumfibrillatie

** validiteitsonderzoek 1 jaar na postoperatieve catheterisatie; in de overige gevallen is dit onderzoek op ongeveer hetzelfde tijdstip verricht als de catheterisatie.

Samenvatting

Door middel van de bepaling van polsfrequentie en ventilatie is het mogelijk, de validiteit te meten en vóór en na de operatie met elkaar te vergelijken. Dit onderzoek werd bij een klein deel van het patientenmateriaal verricht. De validiteit, berekend uit de ventilatie, is in deze gevallen alleen na operatie bepaald.

Op enkele uitzonderingen (vooral gevallen met atriumfibrillatie) na, ging een toename van de klinische validiteit gepaard met een toename in de validiteit, berekend uit de polsfrequentie, zonder dat van een quantitatieve correlatie gesproken kan worden. Ook kon slechts een globale correlatie met de haemodynamische gegevens worden waargenomen. Een onvoldoende lichamelijke „training" na operatie kan de uitkomst van het validiteitsonderzoek waarschijnlijk ongunstig beinvloeden; eveneens is dit mogelijk door een sterke gewichtstoename na operatie. In enkele gevallen zette de arbeidsphysiologische verbetering zich nog na een jaar voort.

Hoofdstuk III

CONCLUSIES

Het is thans mogelijk, op basis van de vorige twee hoofdstukken, enkele samenvattende gevolgtrekkingen te maken.

In hoofdstuk I, § 1, zijn de indicaties en mogelijke contra-indicaties voor de commissurotomie besproken. Voor indicatie tot operatie werd aan de vermindering van de klinische validiteit de grootste betekenis toegekend. Indien deze slechts weinig of niet was afgenomen, leek operatieve therapie niet gewenst. Daarbij was van belang, of de veranderingen in de haemodynamische verhoudingen, welke bij hartcatheterisatie werden gevonden, eveneens een uitgesproken karakter vertoonden. Lage drukwaarden in de stam van de arteria pulmonalis en de longcapillairen, een weinig vernauwd mitraalostium werden beschouwd als aanwijzing voor het bestaan van een slechts geringe haemodynamische stoornis. In de meeste gevallen bleek echter, dat een duidelijk verminderde klinische validiteit of verschijnselen van longstuwing gepaard gingen met eveneens duidelijk waarneembare haemodynamische veranderingen, zodat deze laatste een steun vormden voor de klinisch verkregen indruk. Daarnaast werden ook de resultaten, welke verkregen konden worden met het arbeidsphysiologisch onderzoek van steeds meer betekenis voor de beoordeling van de status van de patient. Naarmate de ervaring met dit onderzoek toenam, ging dit een steeds groter rol spelen bij de operatieve indicatie. Het is gebleken, dat de uitkomsten van de arbeidsphysiologische validiteitsbepaling zowel vóór als na operatie in het algemeen overeenstemmen met de klinische indruk omtrent de validiteit en de haemodynamische veranderingen.

Als absolute contra-indicaties golden de endocarditis lenta, een ernstig aortavitium, een overwegende mitraalinsufficientie, alsmede de decompensatie van de linker kamer. Slechts indien een vitale indicatie voor operatie bestond, werd deze tijdens activiteit van het rheumatische proces toelaatbaar geacht. Een oudere of jonge leeftijd, atriumfibrilleren, perifere embolieën, mitraalklepverkalkingen, tricuspidaalvitia en decompensatie van het rechter hart vormden geen bezwaar voor commissurotomie.

In hoofdstuk II bleken de resultaten bij de verschillende patienten wisselend te zijn. Deze konden worden beoordeeld ten opzichte van de haemodynamische verhoudingen, de auscultatoire, electrocardiografische en röntgenologische veranderingen, alsmede de klinische en arbeidsphysiologische validiteit. De röntgenologische veranderingen van de hartgrootte na operatie waren betrekkelijk gering. De gegevens, welke de andere methoden van onderzoek verschaften, waren in het algemeen aanleiding, de patienten na operatie in te delen in één van drie groepen, n.l. met ± onveranderde verhoudingen, verbeterde verhoudingen en (vrijwel) normale verhoudingen na operatie t.o.v. de genoemde wijzen van beoordeling.

Bij verbeteringen of herstel van de haemodynamische veranderingen konden in de meeste gevallen ook veranderingen van gunstige aard in de andere gegevens worden vastgesteld. Uiteindelijk voor de patient zelf het meest van belang, is het al of niet verbeteren van zijn klinische validiteit.

Aangetoond kon worden dat bij een oudere leeftijd, mitraalklepverkalkingen, complicerende klepgebreken en rechtsdecompensatie minder goede resultaten ten aanzien van de objectieve gegevens en de klinische validiteit voorkomen. Niettemin is het mogelijk ook onder deze omstandigheden, al of niet gecombineerd, goede resultaten vast te stellen. Een statistische analyse naar de invloed van deze bijzonderheden op het herstel bleek in deze reeks niet uitvoerbaar.

Het ingenomen standpunt ten opzichte van indicaties en contra-indicaties behoeft dus uit hoofde van de beschreven bevindingen geen wijziging te ondergaan en wordt hierdoor zelfs gesteund.

Het resultaat is voor de klinische validiteit bij 66% van de patienten zeer goed te noemen. Verder behield 19% nog matige klachten en 15% verbeterde niet of nauwelijks, of overleed. De haemodynamische verhoudingen konden slechts bij 35 van de 90 patienten uit de reeks na operatie worden onderzocht. Daarbij bleken 24 patienten (60%) normaal of verbeterd te zijn. Een vooruitgang in de electrocardiografische afwijkingen (QRS complex en P top) was bij 47 van 65 patienten (72%) aanwezig, terwijl in 51 van 86 gevallen (59%) een verbetering in de auscultatoire bevindingen (diastolisch geruis) werd waargenomen.

Slechts bij een betrekkelijk klein deel van de patienten kon vóór en na operatie arbeidsphysiologisch onderzoek verricht worden.

Het percentage patienten met verbetering is dus ten opzichte van de klinische validiteit, haemodynamische verhoudingen en electrocardiografische afwijkingen vrijwel even groot, terwijl het voor de auscultatoire gegevens enigszins lager ligt. De genoemde onderzoekmethoden geven dus een onderling vrij goed overeenkomend gunstig resultaat te zien van de commissurotomie.

Het haemodynamisch onderzoek menen wij evenwel het meest van betekenis te mogen achten, aangezien langs deze weg de gevolgen van de commissurotomie voor de circulatie het nauwkeurigst kunnen worden bestudeerd.

SAMENVATTING

In dit proefschrift is een onderzoek ingesteld naar veranderingen in de klinische toestand en objectieve gegevens, welke tengevolge van de commissurotomie bij patienten met mitraalstenose kunnen optreden.

De postoperatieve observatietijd bedroeg minstens één jaar en strekte zich maximaal uit over ruim drie jaar.

Bij het stellen van de operatieve indicatie waren verschillende overwegingen van belang, welke in het kort zullen worden weergegeven.

1e. Patienten met mitraalstenose zonder klachten of met slechts geringe bezwaren kwamen niet voor operatie in aanmerking. Een voorwaarde was, dat de patienten slechts in beperkte mate konden voldoen aan de eisen, die hun plaats in de samenleving aan het prestatievermogen stelde, waardoor zij in de niet-normale validiteitsklassen (zie pag.115) moesten worden gegroepeerd. De catheterisatie van het hart was daarnaast van belang om een inzicht te verkrijgen omtrent de mate, waarin de haemodynamische verhoudingen tengevolge van de stenose van het mitraalostium waren veranderd. Indien het berekende mitraalostium groter dan 2,5 cm^2 bleek te zijn, werd een operatie niet nuttig geacht, evenals bij een lage druk in arteria pulmonalis en longcapiliairen. In het algemeen bevestigden de gevonden haemodynamische verhoudingen de klinisch verkregen indruk omtrent de ernst van de afwijkingen. Ook nam de betekenis van het arbeidsphysiologisch onderzoek ter beoordeling van de validiteit (zie pag.118) steeds meer toe, naarmate hiermede meer ervaring werd verkregen *). Een normale of nagenoeg normale validiteitsbepaling wordt thans beschouwd als een aanwijzing tegen operatie.

2e. De leeftijd van de patienten had geen invloed op de indicatiestelling tot operatie.

3e. Activiteit van het rheumatische proces werd als een ongunstige omstandigheid beschouwd. Er werd naar gestreefd de patienten te opereren tijdens een niet-actieve phase. Slechts een vitale indicatie werd geacht een toelaatbare uitzondering op deze regel te kunnen vormen.

4e. Noch het bestaan van atriumfibrilleren noch een anamnese met één of meerdere perifere embolieën vormde een contra-indicatie voor commissurotomie.

5e. a. Een combinatie van een mitraalstenose met een overwegende mitraalinsufficientie werd als contra-indicatie beschouwd, een lichte of matige insufficientie niet. De moeilijkheid is echter, dat vaak niet met zekerheid kan worden aangetoond, dat de insufficientie overweegt boven de stenose. In gevallen, waarin twijfel omtrent de graad van de insufficientie bestond, vormde deze geen contra-indicatie.

*) Ditzelfde geldt evenzeer ten aanzien van het phonocardiogram met pulsatiecurven, in het bijzonder de registratie van de puntstoot. Deze gegevens zijn nog niet verwerkt in dit proefschrift.

Lichte graden van aorta-insufficientie (al dan niet gecombineerd met aortastenose) waren geen beletsel voor commissurotomie, daarentegen wel de ernstige graden van dit vitium, welke de prognose quoad vitam ongunstig beïnvloeden.

Tricuspidaalvitia zouden evenmin als een beletsel beschouwd worden om de patient te opereren; in deze reeks kwamen zij evenwel niet voor. De stenose is voor operatie toegankelijk. De functionele tricuspidaalinsufficientie kan door opheffen van de mitraalstenose verminderen; de organische tricuspidaalinsufficientie is klinisch moeilijk te onderscheiden van de functionele.

b. Mitraalklepverkalkingen vormden in het algemeen geen beletsel voor de commissurotomie. Echter wordt hierbij soms een ernstige mitraalinsufficientie gevonden, waardoor een commissurotomie gecontra-indiceerd kan worden.

c. Ook een decompensatie van de rechter kamer werd niet als contra-indicatie beschouwd, vooral indien deze langs conservatieve weg te verbeteren viel. Een insufficientie van de linker kamer werd geacht een operatie uit te sluiten, niet alleen wegens het verhoogde risico en de slechte prognose, maar ook omdat na de commissurotomie de longcapillairdruk niet voldoende zou gaan dalen.

6e. De aanwezigheid van een bacteriële endocarditis gold als een contra-indicatie.

In verband met het postoperatieve onderzoek van 90 patienten, bij wie een commissurotomie werd verricht, waren de volgende prae-operatieve gegevens van belang.

1e. de anamnese van de patient
2e. de auscultatoire bevindingen
3e. de electrocardiografische afwijkingen
4e. het röntgenologische onderzoek
5e. het onderzoek d.m.v. catheterisatie van het hart
6e. het arbeidsphysiologische onderzoek

ad 1. Uit de anamnese is het in de meeste gevallen mogelijk, een indruk te verkrijgen omtrent de beperkingen, welke de patient in zijn dagelijkse leven door de ziekte ondervindt. Het aldus geschatte prestatievermogen, de „klinische validiteit", is bij alle patienten aangegeven naar de indeling, voorgesteld door de New York Heart Association, n.l.

klasse I: patienten, die in rust en door normale lichamelijke inspanning geen klachten hebben.
klasse II: patienten, die bij normale lichamelijke inspanning klagen over vermoeidheid, dyspnoe, palpitaties.
klasse III: patienten, bij wie reeds lichte inspanning leidt tot dyspnoe, moeheid etc.
klasse IV: geheel invalide patienten (niet in staat tot enige inspanning; in rust kunnen dyspnoe of andere klachten van decompensatio cordis bestaan).

Daarnaast zijn ook „tussenklassen" aangenomen (I-II, II-III, III-IV).

Vóór operatie telde klasse IV 8 patienten, klasse III-IV 10 patienten, klasse III 41 patienten, klasse II-III 27 patienten en klasse II 4 patienten.

ad 2. Bij de auscultatie bleken bovenal van belang de luidheid van

het diastolisch-(prae-systolisch) geruis, de aanwezigheid van een „opening snap" en systolische geruisen. Uitgebreid phonocardiografisch onderzoek werd slechts bij enkele patienten uit deze serie verricht.

Bij alle 90 patienten werd een meer of minder luid diastolisch-(prae-systolisch) geruis waargenomen. De „opening snap", welke één van de kenmerkende verschijnselen van de mitraalstenose vormt, leek vóór operatie in 17 gevallen afwezig te zijn; in enkele gevallen bestond een sterke klepverkalking zonder ernstige mitraalinsufficientie. In de overige 73 gevallen was de „opening snap" aanwezig.

Systolische geruisen aan de hartpunt van wisselende intensiteit (ingedeeld vlg. Levine) werden in 35 gevallen gehoord. Het bleek, dat systolische souffles niet zelden voorkomen zonder aantoonbare mitraalinsufficientie. Bedraagt de intensiteit van het geruis graad 2 of meer, dan wordt de kans op een insufficientie evenwel duidelijk groter. Ook kan een lichte reflux aanwezig zijn zonder systolisch geruis. Voor de diagnose mitraalinsufficientie kon de vorm van de „capillaircurve" aanwijzingen geven, indien in gevallen met sinusrhythme een vroege en hoge V top voorkwam met het verdwijnen van het X dal *).

De aanwezigheid van een rechtshypertrophie op het E.C.G. sluit het bestaan van een ernstige mitraalinsufficientie niet uit. Ook zijn röntgenologisch zichtbare systolische pulsaties van het linker atrium in gevallen met atriumfibrillatie niet van betekenis voor deze diagnose.

In 6 van de 9 gevallen werd een prae-operatief gediagnostiseerde mitraalinsufficientie bij commissurotomie bevestigd, terwijl 3 maal een insufficientie werd gevonden in 10 gevallen, waarin deze vóór operatie werd overwogen, doch niet als bewezen werd beschouwd. In 4 gevallen bleek een geringe regurgitatie vóór operatie niet gediagnostiseerd te zijn.

Een protodiastolisch geruis op het sternum kan in het algemeen zowel door een aorta-insufficientie als door een (relatieve) pulmonaalinsufficientie worden veroorzaakt. Indien er geen verschijnselen van aortastenose zijn en ook de aorta-insufficientie zich niet in de arteriële pols manifesteert kan de onderscheiding tussen een lichte aorta-insufficientie en een (relatieve?) pulmonaalinsufficientie onmogelijk zijn. In 21 gevallen werd een protodiastolisch geruis waargenomen, zonder systolisch geruis op het punt van Erb of aan de basis van het hart, zonder „carotid shudder" of een celeriteit van de pols.

In 7 gevallen werden naast de geruisen van het mitraalvitium ook die van een aortastenose en -insufficientie waargenomen.

ad 3. De electrocardiografische afwijkingen kunnen optreden in de vorm van een rechtshypertrophie, P top veranderingen en veranderingen van het hartrhythme.

De aanwezigheid van een rechtshypertrophie werd aangenomen op grond van de bevindingen van Myers c. s., waarbij als eis werd

*) Later bleek ook de uitwendig geregistreerde ictuscurve voor de diagnose mitraalinsufficientie van belang te zijn; deze kan het bestaan van een snelle vullingsphase van de linker kamer aantonen, welke bij een mitraalinsufficientie aanwezig is, maar bij een sterke mitraalstenose ontbreekt of weinig uitgesproken is.

gesteld $\frac{R_{V1}}{S_{V1}} \geqslant 1$ of $\frac{R_{V5-6}}{S_{V5-6}} < 1$; tevens zijn inbegrepen het complete en incomplete rechterbundeltakblok.

Het bleek, dat bij 39 patienten een rechterhypertrophie voorkwam; in 9 gevallen bestond het type van het incomplete rechter bundeltakblok. In 51 gevallen bestond geen rechtshypertrophie. Over het algemeen waren de haemodynamische veranderingen in gevallen met rechtshypertrophie sterker uitgesproken dan bij de overige patienten. Een correlatie tussen het aanwezig zijn van een rechtshypertrophie en de graad der „klinische validiteit" kon niet worden aangetoond. Ook bestond geen relatie tussen de duur van de klachten en het voorkomen van rechtshypertrophie.

Voor de afmetingen van de normale P top in afleiding II werden als maximale hoogte 2,5 mm en als maximale duur 0,11" aangenomen. In gevallen van mitraalstenose kunnen deze waarden overschreden worden, zodat dan van een pathologische P top kan worden gesproken. Ook is een dubbele top („P notch") in afleiding I en II een typisch kenmerk bij mitraalstenose.

Van 61 patienten kon de P top vóór operatie beoordeeld worden. Deze was 8 keer meer dan $2\frac{1}{2}$ mm hoog en 16 maal meer dan 0,11" in duur. In 52 van de 61 gevallen werd een „notch" waargenomen.

In 27 gevallen bestond vóór operatie een atriumfibrillatie, welke bij 2 patienten gereguleerd kon worden.

Een statistische analyse kon geen relatie aantonen tussen de klinische validiteit en de aanwezigheid van atriumfibrilleren.

ad 4. Voor het röntgenologische onderzoek is gebruik gemaakt van de telecardiogrammen in vóór-achterwaartse richting en de röntgenfoto's in de beide schuine standen. Een berekening van het hartvolume werd niet toegepast. In 34 van 77 gevallen vertoonde het hart een lichte of sterker vergroting in vóór-achterwaartse richting, terwijl bij 17 van 76 gevallen de pulmonaalboog duidelijk promineerde. In de meeste gevallen (68 van 77 gevallen) waren de hili verbreed.

In de linker schuine stand leek de rechter kamer in 43 van 76 gevallen vergroot, terwijl het linker atrium (onderzocht in de rechter schuine stand met vulling van de oesophagus) in 60 van de 76 gevallen in grootte was toegenomen.

Een sterke vóór-achterwaartse vergroting van het hart ging in 6 van de 12 gevallen gepaard met een duidelijke of overwegende mitraalinsufficientie.

De klinische validiteit toonde geen duidelijke betrekking tot de grootte van het hart; mogelijk geldt dit wel voor de duur van de klachten.

ad 5. Uit de gegevens van de hartcatheterisatie werden, volgens de gebruikelijke formules, het minutenvolume, de „cardiac index", de longvaatweerstand en de oppervlakte van het mitraalostium berekend, zowel in „rust" als tijdens inspanning. De grootte van het berekende ostium kon vergeleken worden met die, welke door de chirurg bij palpatie van het ostium was vastgesteld. Deze waarden bleken voor practische doeleinden een bevredigende overeenstemming te vertonen. Slechts de grootte van het mitraalostium en de longvaatweerstand zijn constante gegevens, onafhanke-

lijk van de grootte van het minutenvolume. Zij alleen zijn gemakkelijk bruikbaar voor vergelijking van de haemodynamische verhoudingen van verschillende patienten of van dezelfde patient op verschillende ogenblikken, onder voorwaarde, dat de diastolische druk in de linker ventrikel (die niet gemeten kan worden) normaal is. Daarentegen vormen de hoogte van de drukken in arteria pulmonalis en „longcapillairen" directe, niet door berekening verkregen gegevens, waarnaar de graad van de haemodynamische veranderingen, hoewel minder nauwkeurig, beoordeeld kan worden, mits men rekening houdt met de grootte van het minutenvolume. Vooral bij sterk verhoogde drukken heeft men practisch zekerheid over de aanwezigheid van een operatieve indicatie.

Uit een vergelijking van de graad der haemodynamische verhoudingen en de ernst der klachten, resp. klinische validiteit, blijkt, dat hiertussen geen volledige afhankelijkheid bestaat. De oorzaak hiervoor moet gezocht worden in het subjectieve karakter van de „klinische validiteit". Wel volgt uit een statistisch onderzoek, dat er een juist significante correlatie is tussen de grootte van het ostium en de validiteitsklasse. Eveneens blijkt een statistisch significante correlatie te bestaan tussen de grootte van het ostium en de longvaatweerstand en tussen de grootte van het ostium en de cardiac index.

ad 6. Met behulp van het arbeidsphysiologische onderzoek kan het arbeidsprestatievermogen van de patient bepaald worden en uitgedrukt worden in een percentage van het normale. Hierbij wordt gebruik gemaakt 1e. van de vermeerdering der polsfrequentie tijdens een constant toenemende belasting, welke wordt uitgedrukt in de „polsprestatie-index", 2e. van het arbeidsvermogen bij een polsfrequentie van 170 slagen per minuut, 3e. van de vermeerdering der ventilatie, eveneens tijdens de constant toenemende belasting; deze wordt uitgedrukt in de „ventilatieprestatie-index". Dit onderzoek werd slechts bij een deel van de patienten verricht; In deze gevallen bleek bij een duidelijk verminderde klinische validiteit ook de validiteit, bepaald met het arbeidsphysiologische onderzoek, verlaagd te zijn, hoewel in verschillende mate.

Tussen 1951 en 1954 werden 102 patienten geopereerd, waarvan 6 patienten kort na operatie overleden, zodat de operatieve mortaliteit 6% bedroeg. Deze werd in 2 (of 3) gevallen veroorzaakt door een cerebrale embolie, in de overige gevallen door een diffuse cerebrale laesie, terwijl bij één patiente door een laesie van de coronairvaten een dodelijke bloeding optrad. In 6 andere gevallen werd een overwegende mitraalinsufficientie gevonden, zodat van de ingreep geen resultaat viel te verwachten. Behalve de reeds genoemde patienten met cerebrale embolie kwam deze ook bij 5 andere, niet dodelijk verlopende gevallen voor; steeds bestond hierbij atriumfibrilleren. Tijdens operatie werden 17 maal stolsels in het linker atrium gepalpeerd op een totaal van 35 patienten met atriumfibrilleren en slechts 1 keer in 67 gevallen met sinusrhythme. Het emboliegevaar is dus het grootst in gevallen met atriumfibrilleren.

Van de resterende 90 patienten (55 ♀, 35 ♂) succombeerde 1 patiente na $\frac{1}{2}$ jaar; de anderen konden 1 jaar of langer vervolgd wor-

den. De leeftijd van deze patienten varieerde van 13 tot 63 jaar; de meerderheid bevond zich in de leeftijdsgroep 21 tot 40 jaar (58 patienten).

Bij de 90 patienten kwamen 50 gevallen voor met een zuivere mitraalstenose, d. w. z. zonder een voor de chirurg palpeerbare reflux door het mitraalostium; bovendien konden evenmin andere klepafwijkingen worden gediagnostiseerd. Slechts in 13 gevallen bestond een minimale of duidelijke mitraalinsufficientie. De commissurotomie was zelf in 13 andere gevallen aanleiding tot het ontstaan van een lichte of minimale mitraalinsufficientie, terwijl deze bij 2 patienten toenam. In 10 gevallen was naast de afwijking aan de mitraalklep ook een aortastenose en -insufficientie aanwezig. In 11 gevallen maakte een ook na operatie aanwezig protodiastolisch geruis op het sternum een lichte aorta- of relatieve pulmonaalinsufficientie waarschijnlijk. Bij één patiente werd tegelijkertijd een commissurotomie verricht en een coarctatio aortae gereseceerd en in een ander geval bestond als congenitale afwijking een linker vena cava superior.

In deze serie patienten werden geen gevallen met tricuspidaalstenose of -insufficientie waargenomen.

De na de operatie waargenomen veranderingen kunnen betreffen:
1e. de haemodynamische verhoudingen
2e. de auscultatoire bevindingen
3e. de electrocardiografische verschijnselen
4e. de röntgenologische gegevens
5e. de activiteit van het rheumatische proces
6e. de klinische validiteit
7e. de validiteit, bepaald met het arbeidsphysiologische onderzoek

ad 1. Een hartcatheterisatie werd in 35 gevallen verricht, meestal 1 jaar of langer na operatie. Ongeveer de helft van dit aantal patienten had in het geheel geen klachten meer, de anderen geringe of duidelijke klachten. Op deze wijze werden inlichtingen verkregen o. a. over de hoogte en de druk in de longarteriën en longcappillairen, tevens werden evenals vóór operatie, de longvaatweerstand en de grootte van het mitraalostium berekend. Wat dit laatste betreft, kan men niet met zekerheid zeggen, dat de formule volgens Gorlin en Gorlin dezelfde geldigheid heeft als vóór operatie, aangezien de daarin voorkomende „constante" slechts werkelijk constant is bij nauwe ostia en bovendien afhankelijk is van de vorm der opening. Het berekende ostium was meestal kleiner, dan hetgeen direct na commissurotomie gepalpeerd werd; het is wel waarschijnlijk, dat bij grotere ostia de schatting door de chirurg ook minder nauwkeurig wordt. Bovendien verandert wel de grootte van het ostium, maar blijft de consistentie van de kleppen onveranderd, zodat een verminderde bewegelijkheid, door stugheid van de klep, een „functionele stenose" kan vormen; de druk in het linker atrium blijft dan verhoogd.

Een vergelijking van de drukwaarden in de arteria pulmonalis en „capillairen" is alleen goed mogelijk, indien de minutenvolumina vóór en na operatie vrijwel aan elkaar gelijk zijn.

De tengevolge van de drukverhoging in het linker atrium toegenomen longvaatweerstand blijkt samen te gaan met veranderingen

in de vaatwandstructuur der kleinere longarteriën en longarteriolen in de vorm van een media hypertrophie en/of intimaproliferatie (Dankmeijer). De vermindering of het normaal worden van de longvaatweerstand, welke in sommige gevallen kan worden vastgesteld, maakt de mogelijkheid van een teruggang van deze anatomische veranderingen waarschijnlijk. De snelle, maar onvolledige daling van de longvaatweerstand kort na operatie, welke in enkele gevallen werd vastgesteld, wijst bovendien op de aanwezigheid van spastische vernauwingen, die in de regel vergezeld zullen zijn van een anatomische verandering. Het is evenwel niet bekend in hoeverre de anatomische afwijkingen reversibel zijn. De mogelijkheid, dat dit niet steeds het geval is, moet zeker worden overwogen. Indien zij blijven bestaan, zal ook de longvaatweerstand verhoogd blijven.

De patienten, die een postoperatieve catheterisatie ondergingen, werden op grond van een verandering in de haemodynamische verhoudingen, met name de druk in de „longcapillairen", d.w.z. dus in het linker atrium en de grootte van de longvaatweerstand, ondergebracht in één der volgende groepen:

A. postoperatief ± normale haemodynamische verhoudingen.
B. postoperatief verbeterde haemodynamische verhoudingen.
C. postoperatief ± onveranderde haemodynamische verhoudingen.

Het is uiteraard mogelijk, dat de haemodynamische verhoudingen in een bepaald geval van groep B. na operatie wel zijn verbeterd, maar nog even sterk van de norm afwijken als in een geval uit groep C.

In groep A. konden 14 patienten gerangschikt worden, in groep B. 12 patienten en in groep C. 9 patienten.

In groep A. waren de haemodynamische verhoudingen vóór operatie matig gestoord (het berekende ostium was meestal groter dan 1 cm^2, de longvaatweerstand zelden zeer sterk verhoogd). Na operatie is de druk in de longcapillairen normaal geworden of nog slechts licht verhoogd; bij inspanning trad vaak nog een geringe stijging op. De longvaatweerstand daalde tot (vrijwel) normale waarden. Het ostium werd bijna steeds groter berekend dan vóór operatie. Ook de drukwaarden in de arteria pulmonalis waren niet of slechts weinig verhoogd. Slechts in twee gevallen was tevens een licht aortavitium of minimale mitraalinsufficientie aanwezig. De mitraalkleppen vertoonden hoogstens een geringe verkalking. Er traden geen rheumarecidieven op. De commissurotomie was volgens de chirurg steeds geheel of vrijwel geheel volledig. Alle patienten hadden een sinusrhythme. Zij zijn allen klinisch sterk verbeterd.

In groep B. bleken de haemodynamische bevindingen vóór operatie bij vrijwel alle patienten veel sterker gestoord dan in groep A. (berekend ostium bijna steeds kleiner dan 1 cm^2, longvaatweerstand vaak sterk verhoogd). Na operatie bleef de longvaatweerstand evenals de „capillair"druk, veelal nog duidelijk verhoogd. Het mitraalostium werd meestal groter berekend dan vóór operatie. In gevallen, waarin vóór operatie een duidelijk verlaagde arteriële zuurstofsaturatie bestond, verdween deze na operatie. Het aantal complicerende klepgebreken bedroeg 5. Bij verschillende patienten kwamen sterke klepverkalkingen voor, even-

als onvolledige klepsplijtingen. De helft van de patienten had een normaal sinusrhythme. Er traden 5 recidieven van het rheumatisch proces op. Twee patienten zijn later verergerd en gesuccombeerd; de overigen zijn vrijwel alle duidelijk verbeterd.

In groep C. waren prae-operatief de haemodynamische gegevens ongeveer in gelijke mate gestoord als in groep A., d.w.z. niet excessief. Postoperatief werden (vrijwel) onveranderde haemodynamische bevindingen geconstateerd. Ook in deze groep kwamen 5 complicerende klepgebreken voor; het aantal sterke klepverkalkingen was het grootste van de drie groepen. Het aantal volledige commissurotomieën is kleiner dan het aantal niet volledige splijtingen. Prae-operatief bestond bij 4 patienten atriumfibrilleren. Bij één patient werd een rheumarecidief waargenomen. Een deel der patienten meende een duidelijke vooruitgang waar te nemen.

Het is uit het vorige duidelijk, dat in groep A. geen belemmerende factoren van betekenis voor een volledig herstel aanwezig waren. Daarentegen kwamen, naast méér complicerende vitia, in groep B. in veel groter getale onvolledige klepsplijtingen, ernstige klepverkalkingen en rheumarecidieven voor dan in groep A, Het minder gunstige resultaat vindt hierin dus een voor de hand liggende verklaring. Zoals reeds is opgemerkt, bestaat bovendien de mogelijkheid, dat de structuurveranderingen van de kleine longvaten, welke een begeleidend verschijnsel vormen van een vermeerdering in de longvaatweerstand, niet steeds geheel omkeerbaar zijn, zodat deze niet volledig normaal kan worden. De atriumfibrillatie behoeft op zichzelf geen beperkende factor te vormen, maar kan een aanwijzing zijn van de ernst der hartafwijking.

In groep C. komen dezelfde ongunstige factoren in nog sterker mate voor, in het bijzonder het aantal onvolledige splijtingen, waaruit het ontbreken van haemodynamische verbetering verklaarbaar is. Zeer ernstige haemodynamische afwijkingen komen in deze groep niet voor. In dit verband kan worden gewezen op het feit, dat in groep C. de ostia over het algemeen groter zijn dan in groep B., waardoor bij een gelijke mate van splijting, de verandering in de grootte van het ostium naar verhouding in groep B. meer bedraagt dan in groep C. en het haemodynamisch resultaat ook duidelijker wordt. In de groepen A. en C. waren de haemodynamische verhoudingen in ongeveer gelijke mate gestoord, zodat het slechte resultaat in groep C. ten opzichte van groep A. verklaard moet worden door de aanwezigheid van ongunstige factoren zoals onvolledige klepsplijting. Een insufficientie van de linker kamer als oorzaak voor de onveranderde haemodynamische bevindingen was onwaarschijnlijk.

Een andere mogelijkheid om de slechte resultaten te verklaren, zou gelegen kunnen zijn in een nieuwe stenosering van het mitraalostium, vooral in de gevallen met een postoperatieve reactivatie van het rheuma. Tot nu toe kon dit slechts in één geval in hoge mate waarschijnlijk gemaakt worden, door de bij de obductie waargenomen verkortingen van de chordae tendineae en trechtervormig ostium, welke bij de 2 jaar tevoren plaats gehad hebbende operatie niet waren aangetroffen. De andere gevallen met slechte

resultaten betroffen in het overgrote deel patienten zonder rheumarecidief, terwijl juist verschillende patienten met rheumarecidief tenslotte toch sterk verbeterden. Ook volgens de ervaringen van o.a. Brock, Ellis en Likof komen deze gevallen slechts sporadisch voor.

ad 2. Het diastolisch- (prae-systolisch) geruis, vóór operatie bij alle patienten aanwezig, verdween geheel of vrijwel geheel bij 12 patienten; bij 39 patienten leek de intensiteit te zijn afgenomen, terwijl het bij 35 patienten onveranderd bleef; 4 gevallen onttrokken zich aan de waarneming.

Uit het materiaal bleek, dat een vermindering of verdwijnen van het diastolisch geruis meestal gepaard gaat met verbetering van de haemodynamische bevindingen; omgekeerd bewijst een onveranderd geruis niet, dat de haemodynamische verhoudingen gelijk zijn gebleven.

Een „opening snap", welke vóór operatie in de meerderheid der gevallen aanwezig was, werd na operatie bij een aantal patienten niet meer gehoord. Dit wijst in het algemeen op een goed herstel van de functie der mitraalkleppen. Hierbij moet een uitzondering gemaakt worden voor de gevallen, waarin een belangrijke mitraalinsufficientie is ontstaan. Deze gaat namelijk als regel niet gepaard met een opening snap. Bij een klein aantal patienten werd de „opening snap" pas na operatie waargenomen; deze ging gepaard met een verbetering in haemodynamisch opzicht. Dit kan verklaard door 1e. het groter worden van het tijdsinterval tussen de 2e pulmonaaltoon en dę opening snap t.g.v. het dalen van de druk in het linker atrium. 2e. een vermeerderde bewegelijkheid van de kleppen in de gevallen, waarin de opening snap door een volkomen onbewegelijkheid van de kleppen vóór operatie ontbrak. Meestal bleef de opening snap bestaan, ook al waren de klinische en haemodynamische bevindingen vooruitgegaan.

Evenals vóór operatie, konden na commissurotomie zwakkere systolische geruisen, en bij uitzondering ook sterkere, worden gehoord, zonder dat bij operatie een mitraalinsufficientie was vastgesteld. Slechts zelden kwamen mitraalinsufficienties voor zonder systolisch geruis.

Het protodiastolisch geruis op het sternum (zonder systolosch geruis) verdween in bijna de helft der gevallen, zodat het bij deze patienten waarschijnlijk veroorzaakt was door een relatieve pulmonaalinsufficientie.

ad 3. De postoperatieve electrocardiografische veranderingen betroffen a. de rechtshypertrophie
b. de P top
c. het hartrhythme
sub a. De rechtshypertrophie kon in 37 van de 39 gevallen, waarin deze prae-operatief aanwezig was vervolgd worden. Bij 19 patienten verdween de rechtshypertrophie, in 9 gevallen verminderde deze en in 9 gevallen trad geen verbetering op. De rechtshypertrophie was zelden reeds binnen een jaar na operatie verdwenen; meestal bedroeg de tijd, welke hiervoor nodig was, één of meerdere jaren. De verbetering in de rechtshypertrophie weer-

spiegelde zich in de verbetering der haemodynamische gegevens van de patienten, die postoperatief gecatheteriseerd werden. Een onveranderde rechtshypertrophie sluit een gedeeltelijke haemodynamische verbetering evenwel niet uit.

Het bleek, dat de haemodynamische veranderingen vóór operatie over het geheel het sterkst uitgesproken waren in de groep met verminderde rechtshypertrophie; in de groepen met verdwenen of onveranderde rechtshypertrophie waren de haemodynamische verhoudingen slechts matig gestoord. Deze relatie is begrijpelijk, daar de patienten met verdwenen rechtshypertrophie in groep A vallen (postoperatief normale haemodynamische verhoudingen (en met verminderde of onveranderde rechtshypertrophie meestal in groep B, resp. groep C.

sub b. In prae-operatief pathologische, zowel als niet pathologische P toppen konden na operatie veranderingen worden waargenomen. Van het patientenmateriaal konden in 49 gevallen de P toppen postoperatief worden vervolgd.

De P notch verdween in 20 van de 41 gevallen, waarin deze vóór operatie aanwezig was. In 10 van de 49 gevallen verminderde de hoogte van de P top met minstens 1,5 mm, terwijl de duur in 7 gevallen met 0,03" of meer afnam. In totaal konden bij 27 van 49 patienten (55%) met sinusrhythme één of meer van deze veranderingen worden waargenomen.

Bij patienten, die gecatheteriseerd werden, bleken deze veranderingen samen te gaan met een geheel of gedeeltelijk herstel der haemodynamische verhoudingen.

sub c. In 3 gevallen ging het sinusrhythme kort na operatie over in een blijvende atriumfibrillatie; bij 5 patienten ontstond deze minstens 2 maanden na operatie.

ad 4. De röntgenologische afwijkingen vertoonden na operatie slechts weinig neiging tot regressie; deze was meestal na ongeveer een jaar voltooid.

Een vóór-achterwaartse vergroting van het hart nam slechts in 7 van 28 gevallen duidelijk af. De prominentie van de pulmonaalboog vertoonde eveneens weinig neiging tot normaal worden.

Van de gecontroleerde patienten (14) met een vermeerderde perifere longtekening, werd deze in ruim de helft van de gevallen normaal, n. l. 8 maal.

De vergroting van het linker atrium verminderde in 14 van 24 gecontroleerde gevallen, die van de rechter kamer bij 10 van de 18 patienten.

Het bleek uit de gegevens van de postoperatieve catheterisatie (voor zover verricht) dat een verbetering in de röntgenologische bevindingen samengaat met een vermindering of normaal worden van de pulmonaaldruk en capillairdruk. Omgekeerd is bij een onveranderd röntgenbeeld een haemodynamische verbetering echter zeer goed mogelijk.

ad 5. Slechts 2 patienten werden geopereerd, waarbij of kort vóór de operatie een rheumatische aanval had plaats gehad of een „rheumatic state" aanwezig leek te zijn; overigens hadden 3 patienten 1 jaar of korter voor operatie activiteit van het rheumatische proces vertoond.

Als prophylaxis tegen een postoperatief rheumarecidief werd een sulfatherapeuticum in een dosering van 1 gram per dag gegeven *), in de eerste maanden na operatie werd bovendien pyramidon (1½ gram per dag) toegediend.

Bij 10 patienten werden in het eerste jaar of iets later na operatie rheumarecidieven waargenomen, in sommige gevallen, meerdere aanvallen. Bij 4 patienten trad de reactivatie korte tijd na een tonsillitis, tonsillectomie of tandextractie op, zodat het verband hiermede waarschijnlijker is dan met de veel vroeger plaats gehad hebbende commissurotomie. Twee patienten hadden het prophylacticum gestaakt, waarna het rheumarecidief optrad.

In de overige 6 gevallen kan de reactivatie een gevolg zijn geweest van de manipulaties in de door het rheumatische proces veranderde weefsels, of door een hernieuwde infectie met β haemolytische streptococcen. Bij 2 patienten werd deze infectie door een stijging van de antistreptolysinetiter waarschijnlijk gemaakt. In bijna al deze gevallen werd ten tijde van het recidief alleen sulfaprophylaxe toegepast. Er kon geen relatie worden gevonden tussen een prae-operatief verhoogde antistreptolysinetiter en het optreden van een reactivatie. Ook was de leeftijd niet van duidelijke invloed op het al of niet uitbreken van een rheumarecidief.

Het bestaan van een afzonderlijk „postcommissurotomy syndrome" bleek in deze reeks geopereerde patienten niet op overtuigende wijze. Wel werd niet zelden postoperatief pericardaal wrijven waargenomen, evenals een pleura-exsudaat in de linker pleuraholte. Deze verschijnselen konden evenwel worden toegeschreven aan het operatietrauma.

Bij 6 van de 90 patienten had de reactivatie van het rheumatische proces mogelijk een slechte invloed op het resultaat van de commissurotomie.

ad 6. De veranderingen in de „klinische validiteit" konden bij 20 patienten 3 jaar of langer vervolgd worden, bij 31 patienten 2 jaar en 39 patienten 1 jaar. Meestal is de klinische verbetering na 1 jaar maximaal en neemt daarna niet of slechts weinig meer toe. Zelden werd na 1 jaar nog een verergering waargenomen. Om deze redenen werden de resultaten van alle patienten gezamenlijk vermeld.

Een aantal van 59 patienten of 66% verbeterde tot in validiteitsklasse I of I-II; deze patienten werden dus geheel of bijna geheel vrij van klachten. Bovendien verbeterden 17 patienten (19%) tot in klasse II, d.w.z. zij hadden nog matige klachten. In totaal 85% van de gevallen had de commissurotomie dus een bevredigend resultaat. Tot de patienten met verbetering werden eveneens gerekend te behoren 2 patienten, die een duidelijke vooruitgang vertoonden, maar na 2½ jaar succombeerden; in het ene geval trad een mors subita op, in het andere geval een sepsis, zodat deze ongunstige afloop niet direct te wijten is aan de afwijkingen van het mitraalostium.

Bij 4 patienten (4%) bleven, ondanks enige verbetering, nog dui-

*) Deze prophylaxis werd later gewijzigd in één intramusculaire injectie van 1.200.000 benzathinepenicilline ("penidural") per 4 weken.

delijke klachten bestaan. In 6 gevallen was geen verbetering waarneembaar en 4 patienten overleden (tezamen 11%).

Drie van de vier patienten overleden 2-3 jaar na operatie aan decompensatio cordis. De oorzaak hiervan was in deze gevallen: sterk verkalkte, onbewegelijke kleppen, trechtervormige stenose van het ostium met verkorting der chordae tendineae en longembolieën bij atriumfibrillatie, respectievelijk. Eén patient succombeerde een half jaar na operatie; door de commissurotomie was een mitraalinsufficientie veroorzaakt. Bij 90 patienten, die de operatie overleefden bedroeg de mortaliteit, samenhangende met de afwijking waarvoor zij geopereerd werden, dus 4%.

Ook kon de verbetering in „graden" worden uitgedrukt. Als één graad verschil werd aangenomen de afstand tussen de klassen I, II, III en IV van de klinische validiteit. Hiermede werd bij 30% een vooruitgang van 2 of $2\frac{1}{2}$ graad vastgesteld, bij 55% een verbetering van $1\frac{1}{2}$ of 1 graad (tezamen dus wederom 85%), in 4% van $\frac{1}{2}$ graad en in 11% geen verbetering of letale afloop.

Hoewel in de gevallen van de (niet kort na operatie) overleden, de geringe en niet verbeterde patienten één of meerdere factoren (als onvolledige klepsplijting, klepverkalking, complicerende vitia en rheumarecidief) bleken te bestaan, welke als voor de prognose ongunstig konden worden beschouwd, kwamen deze ook voor in de groepen van verbeterde patienten. Wegens de beperktheid van het aantal patienten en de veelheid van factorencombinaties, was een statistisch onderzoek naar de invloed der afzonderlijke factoren op het herstel niet mogelijk. Wel had de combinatie van een onvolledige splijting met andere ongunstige factoren een duidelijk nadelige uitwerking op het herstel.

Ook in gevallen met een duidelijk aortaklepgebrek en/of sterke mitraalinsufficientie was het resultaat ongunstig. Bij patienten met een recidief van het rheumatische proces waren de resultaten deels gunstig, deels ongunstig.

Er kon geen invloed worden waargenomen op het herstel van de validiteit door een sterk verhoogde longvaatweerstand, indien de bovengenoemde ongunstige factoren afwezig waren. Evenmin kon van een atriumfibrillatie alléén een overwegend nadelige invloed worden aangetoond.

Statistisch kon worden aangetoond, dat de resultaten bij patienten ouder dan 50 jaar duidelijk geringer waren dan op jonger leeftijd. Desalniettemin kwamen toch ook bij deze groep patienten goede resultaten voor in 6 van de 11 gevallen.

De verbetering van de klinische toestand vond in enkele gevallen tegenspraak in de (vrijwel) onveranderde haemodynamische verhoudingen. Een bevredigende verklaring kon hiervoor niet worden gegeven.

ad 7. De resultaten van het arbeidsphysiologische onderzoek van de validiteit vóór en na operatie konden slechts bij een beperkt aantal patienten worden vergeleken. In 18 van de 24 gevallen werd een duidelijke toename gevonden in het arbeidsprestatievermogen bepaald uit de polsprestatie-index en het arbeidsvermogen bij een polsfrequentie van 170 slagen per minuut. Deze vermeerdering was meestal reeds na een half jaar vast te stellen, maar zette

zich vooral in het tweede half jaar na operatie voort. In een enkel geval werd ook daarna nog een toename waargenomen. Bij 2 patienten met sinusrhythme werd naast de postoperatief waargenomen verbetering van de haemodynamische verhoudingen en/of van de klinische validiteit geen verbetering van de arbeidsphysiologische validiteit waargenomen. Deze gevallen vormen dus een uitzondering, daar als regel bij een verbetering van de haemodynamische verhoudingen een vooruitgang van de arbeidsphysiologische validiteit werd waargenomen. Tussen de klinische validiteit en de arbeidsphysiologische validiteit kon geen nauwe relatie worden aangetoond; niet zelden verbeterde de eerste aanzienlijk, terwijl in de laatste veel minder verandering werd gevonden. Bij de 2 andere patienten zonder toename van de arbeidsphysiologische validiteit bestond atriumfibrilleren, hetgeen de validiteitsbepaling uit de polsfrequentie minder betrouwbaar maakt.

De resultaten van de commissurotomie bij patienten met mitraalstenose, kunnen dus, gezien de verbetering in de klinische toestand en in de objectieve gegevens, in het algemeen als bevredigend worden beschouwd. De directe operatieve mortaliteit bedroeg 6%. Twee derde gedeelte van de overige patienten was na operatie wederom in staat een normaal leven te leiden; een totaal van 85% der gevallen was niet of nog slechts weinig in activiteit beperkt.

Ook vormden de resultaten een bevestiging van de juistheid van het ingenomen standpunt ten opzichte van de indicaties en contra-indicaties voor commissurotomie.

SUMMARY

This thesis deals with an investigation made into changes in the clinical condition and objective findings encountered following commissurotomy in patients suffering from mitral stenosis. The postoperative follow-up period was at least one year, maximal follow-ups covering periods of more than three years.

Surgical indications were determined on the basis of a variety of considerations, which may be summarized as follows:

1. Patients with mitral stenosis causing no or only mild symptoms were not given surgical treatment. One of the requirements for operation was that the patient should be partially unable to meet the requirements of his position in society, as a result of which he had to be classified in the subnormal validity groups (see page 128). In addition, catheterization of the heart was regarded as an important aid in obtaining information regarding the extent to which haemodynamics had been changed as a result of stenosis of the mitral orifice. An operation was not considered useful if the calculated mitral orifice exceeded 2,5 sq. cm. and if the pressure in the pulmonary artery and the pulmonary capillaries was low. The haemodynamic data obtained generally confirmed the clinical impression regarding the severity of the anomaly. The significance of exercise tests in the determination of validity (see page 131) had increased with growing experience *). A normal or virtually normal validity test is at present regarded as an argument against operation.
2. The age of the patient did not influence the determination of operative indications.
3. Activity of the rheumatic process was regarded as an unfavourable circumstance. Attempts were made to ensure that operations were performed during the inactive phase. Only a vital indication was accepted as a factor justifying an exception to this rule.
4. Neither auricular fibrillation nor a history including one or several peripheral embolisms constituted a contra-indication to commissurotomy.
5. a) Concomitance of mitral stenosis and predominating mitral insufficiency was regarded as a contra-indication (mild or moderate insufficiency was not). The difficulty in this respect lies in the fact that it is often impossible to demonstrate with certainty that the insufficiency predominates the stenosis. In cases in which the degree of insufficiency seemed doubtful this was not regarded as a contra-indication.

Mild degrees of aortic insufficiency (whether combined with aortic stenosis or not) were not regarded as a contra-indication to commissurotomy; severe degrees of this condition, with an unfavourable prognosis quoad vitam, however, were regarded as contra-indications.

*) The same holds true for phonocardiograms with pulsation curves, and especially for registration of the apex beat. These data have not been included in this thesis.

Affections of the tricuspid valve would not be regarded as contra-indications to operation; these affections were not included in this series of cases. The stenosis is accessible to operation. Functional tricuspid insufficiency may improve when the mitral stenosis is controlled; clinical differentiation between organic and functional tricuspid insufficiency is difficult.
b) Calcification of the mitral valve is not generally regarded as an argument against commissurotomy. In some cases, however, this is associated with severe mitral insufficiency, which contra-indicates the operation.
c) Failure of the right ventricle is likewise not regarded as a contra-indication, especially not if it may be improved by conservative means. Insufficiency of the left ventricle was considered to exclude an operation, not only in view of the increased risk and the unfavourable prognosis but also because the pressure in the pulmonary capillaries cannot be expected to decrease sufficiently following a commissurotomy.
6. The presence of bacterial endocarditis was regarded as a contra-indication.

The following pre-operative data were of importance with a view to postoperative examination of 90 commissurotomy patients:
1. the history of the patient,
2. auscultatory findings,
3. ECG changes,
4. X-ray findings,
5. data obtained by catheterization of the heart,
6. exercise tests.

re 1. In the majority of cases the history affords a possibility to obtain some impression of the limitations imposed on the patient in everyday life. The performance estimated in this manner, i.e. the 'clinical validity', has been indicated for all cases in accordance with the classification suggested by the New York Heart Association, viz:
class I: patients showing no symptoms in repose or after normal physical efforts;
class II: patients complaining of fatigue, dyspnoea and palpitations following normal physical efforts;
class III: patients in whom even a mild effort gives rise to dyspnoea, fatigue, etc.;
class IV: completely invalided patients (incapable of any effort; dyspnoea or other symptoms of cardiac decompensation may exist in repose).

In addition, various 'transitional classes' are assumed to exist (I-II, II-III, III-IV).

Before the operation class IV included eight patients, class III-IV ten, class III 41, class II-III 27 and class II four patients.

re 2. The chief ausculatory findings in these cases proved to be the loudness of the diastolic (presystolic) murmur, the presence of an opening snap and systolic murmurs. Only a few cases in this series were submitted to detailed phonocardiographic investigation.

More or less loud diastolic (presystolic) murmurs were heard in all cases. The opening snap – one of the signs characteristic

of mitral stenosis – seemed to be absent before the operation in 17 cases; in a few cases there was marked valvular calcification without severe mitral insufficiency. The opening snap was present in the remaining 73 cases.

Systolic murmurs at the apex of the heart, of varying intensity (classified according to LEVINE), were heard in 35 cases. It was found that systolic murmurs are not uncommon without a demonstrable mitral insufficiency. Murmurs of grade 2 intensity or more, however, were associated with an undoubtedly greater probability of insufficiency. Slight reflux can exist without a systolic murmur. The form of the 'capillary curve' was found to be an aid in the diagnosis of mitral insufficiency in cases of sinus rhythm in which an early, high V-peak was associated with disappearance of the X-depression *).

ECG evidence of right ventricular hypertrophy does not exclude severe mitral insufficiency. Radiologically visible systolic pulsations of the left atrium in cases of auricular fibrillation are of no diagnostic significance in this respect.

In six out of nine cases a pre-operatively diagnosed mitral insufficiency was confirmed at commissurotomy; insufficiency was found in three cases of ten in which it was taken into account before the operation but not regarded as established with certainty. In four cases it was found that mild regurgitation had been overlooked before the operation.

A protodiastolic murmur over the sternum can be caused either by aortic insufficiency or by (relative) pulmonary insufficiency. Differentiation between mild aortic insufficiency and (relative ?) pulmonary insufficiency may be impossible in the absence of signs of aortic stenosis and if aortic insufficiency is not manifested in the arterial pulse. A protodiastolic murmur was observed in 21 cases without a systolic murmur at ERB's point or at the base of the heart, without a carotid shudder or a water hammer pulse.

In seven cases, aortic stenosis and aortic insufficiency were diagnosed in addition to a mitral affection.

re 3. ECG changes can occur in the form of right ventricular hypertrophy, changes in the P wave and changes in cardiac rhythm.

The presence of right ventricular hypertrophy was accepted on the basis of the findings of MYERS et al., the requirement being $\frac{R_{V_1}}{S_{V_1}} \geqslant 1$ or $\frac{R_{V_{1-6}}}{S_{V_{5-6}}} < 1$; complete and incomplete right bundle branch block are also included.

Right ventricular hypertrophy was found in 39 cases; the type of incomplete right bundle branch block was encountered in nine cases. There was no right ventricular hypertrophy in 51 cases. Haemodynamic changes in patients with right ventricular hypertrophy were as a rule more marked than in the remaining patients. No correlation between the presence of right ventricular hypertrophy and the degree of clinical validity was demonstrable.

*) It was subsequently found that the externally registered apex beat may also be important in the diagnosis of mitral insufficiency; this may demonstrate the existence of a rapid filling phase of the left ventricle, which is seen in mitral insufficiency but is lacking or poorly visible in the case of marked mitral stenosis.

Nor was a relationship established between the duration of symptoms and the presence of right ventricular hypertrophy.

The assumed normal P wave measurements in lead II were: maximal height 2.5 mm and maximal duration 0.11". These values may be exceeded in cases of mitral stenosis, in which the P wave can then be termed pathological. Another typical characteristic of mitral stenosis is found in a notched P wave in leads I and II.

The P wave was studied before the operation in 61 cases. It was more than 2,5 mm high in eight patients and lasted longer then 0.11" in 16 cases. A notch was observed in 52 of the 61 cases.

In 27 cases there was preoperative auricular fibrillation, which was regulated in two cases.

Statistical analysis failed to reveal a relationship between clinical validity and the presence of auricular fibrillation.

re 4. X-ray investigation included telecardiograms in the anteroposterior position and X-rays in both oblique positions. The cardiac volume was not calculated. In 34 of 77 cases the heart showed slight or more marked enlargement in the anteroposterior position; the pulmonary arch was unmistakably prominent in 17 of 76 cases. In the majority of cases (68 out of 77) the hili were broadened.

In the left oblique view the right ventricle seemed to be enlarged in 43 of 76 cases, while the left atrium (examined in the right oblique position with filling of the oesophagus) showed in increase in size in 60 of 76 cases.

Marked anteroposterior enlargement of the heart was associated with marked or predominating mitral insufficiency in 6 out of 12 cases.

There was no unmistakable correlation between clinical validity and the size of the heart; there may have been one as regards the duration of symptoms.

re 5. The findings obtained with the aid of heart catheterization were used in calculating, according to the usual formulae, the cardiac output, the cardiac index, pulmonary vascular resistance and the surface of the mitral orifice, both in respose and during effort. The size of the calculated orifice was comparable to that determined by the surgeon upon palpation of the orifice. These values showed satisfactory correspondence for practical purposes. The size of the mitral orifice and the pulmonary vascular resistance are the only constant data, independent of the cardiac output. Only these can be used without difficulty for comparison of haemodynamics in various patients or in the same patient at different times, provided the diastolic pressure in the left ventricle (which is not determined) is normal. On the other hand the values of pressure in the pulmonary artery and in the pulmonary capillaries are direct data not obtained by calculation. These data may also be used as a basis on which haemodynamic changes can be interpreted, although less accurately, provided the cardiac output is taken into account. Particularly in the case of a marked increase in pressure values the indication for surgery is practically a certainty.

A comparison of the degree of haemodynamic changes with the

severity of symproms, or clinical validity, shows no complete correlation between these values. This should be attributed to the subjective nature of clinical validity. Statistical examination has shown, however, that these is a significant correlation between the size of the orifice and the validity class.
re 6. Exercise tests may be used to determine the patient's performance, which can be expressed in a percentage of the normal. The criteria are based on 1) the increase in pulse frequency during constantly increasing stress – which is expressed in the pulse-performance index; 2) the performance at a pulse frequency of 170 beats per minute; 3) the increase in ventilation, likewise during constantly increasing stress; this is expressed in the ventilation-performance index. Only part of the patients were submitted to these tests. In these cases a marked decrease in clinical validity proved to be associated with a decrease, to a different extent, in the validity as determined by exercise tests.

During the period 1951-1954 102 patients submitted to an operation; six died shortly after the operation so that the operative mortality was 6%. In two (or three) cases death was due to cerebral embolism and in the remaining cases to a diffuse cerebral lesion except in one patient in whom a lesion of the coronary vessels caused a fatal haemorrhage. Predominant mitral insufficiency was found in six other cases, in which no results could therefore be expected from the intervention. In addition to the above mentioned cases of cerebral embolism there were five other non-fatal cases; the condition was invariably associated with auricular fibrillation. In 17 out of 35 cases of auricular fibrillation clots were palpable in the left atrium during the operation; this was the case in only one of the 67 patients with sinus rhythm. The risk of embolism is therefore greater in cases of auricular fibrillation.

Of the remaining 90 patients (55 females and 35 males), one died after six months; the other patients were followed up for a year or longer. These patients varied in age from 13 to 63 years; the majority were in the age group 21-40 (58 patients).

Among the 90 patients there were 50 cases of pure mitral stenosis, i.e. without reflux to the mitral orifice palpable to the surgeon; nor could other valvular affections be diagnosed. Only 13 cases showed minimal or marked mitral insufficiency. In 13 other cases the commissurotomy itself gave rise to slight or minimal mitral insufficiency, which aggravated in two cases. In ten cases the anomaly of the mitral valve was associated with aortic stenosis and aortic insufficiency. In 11 cases a protodiastolic murmur at the left sternal border persisting after the operation suggested the possibility of mild aortic or relative pulmonary insufficiency. In one case the operation combined a commissurotomy with resection of an aortic correctation. In another case there was a left superior vena cava as a congenital anomaly.

No stenosis or insufficiency of the tricuspid valves was observed in this series.

Postoperative changes may concern:
1. haemodynamics;
2. auscultatory findings;

3. ECG findings;
4. X-ray findings;
5. the activity of the rheumatic process;
6. clinical validity;
7. validity as determined on the basis of exercise tests.

re 1. Heart catheterization was carried out in 35 cases, as a rule a year after the operation or later. In about 50% of these cases no symptoms existed; the remainder showed mild or marked symptoms. Information was obtained in this manner about such factors as the pressure in the pulmonary arteries and capillaries; as before the operation, the pulmonary vascular resistance and the size of the mitral orifice were also calculated. As regards the latter factor it cannot be regarded as established that the GORLIN & GORLIN formula is as valid as before the operation because the 'constant' in this formula is only truly constant in the case of a narrow orifice; it is dependent, moreover, on the form of the orifice. The calculated orifice was as a rule smaller than that palpated immediately after commissurotomy. In the case of larger orifices the estimate by the surgeon is likely to be less accurate. It should also be borne in mind that, although the size of the orifice may change, the substance of the valves remains unaltered so that decreased mobility due to lack of valvular flexibility may constitute a 'functional' stenosis, in which case the pressure in the left atrium remains increased.

Comparison between pressure values in the pulmonary arteries and in the 'capillaries' is feasible only if the pre-operative and the postoperative cardiac output are virtually equal.

The increase in pulmonary vascular resistance resulting from increased pressure in the left atrium proved to be associated with changes in the structure of the vascular wall of the smaller pulmonary arteries and arterioles in the form of a hypertrophic media and/or intimal proliferation (DANKMEIJER). The decrease in or return to normal of the pulmonary vascular resistance which is seen in some cases seems to suggest the possibility of regression of these anatomical changes. The rapid partial decrease in pulmonary vascular resistance shortly after the operation, established in some cases, suggests in addition the presence of spastic changes which, as a rule, are bound to be associated with anatomical changes. The extent to which the anatomical anomalies are reversible is unknown. It should always be borne in mind that they may not always be reversible. If the anatomical changes remain, the pulmonary vascular resistance will not return to a normal level;

Patients submitted to postoperative catheterization were classified, on the basis of haemodynamic changes such as in the pressure in the pulmonary 'capillaries', i.e. in the left atrium, and the degree of pulmonary valcular resistance, in one of the following groups:

A. essentially normal postoperative haemodynamics;
B. improved postoperative haemodynamics;
C. essentially unaltered postoperative haemodynamics;

It is naturally possible that the haemodynamics in a certain

case of group B have improved after the operation but are nevertheless equally far from the normal as in some case in group C.

Fourteen patients were classified in group A, twelve in group B and nine in group C.

In group A there was a moderate disturbance in haemodynamics before the operation (the calculated orifice as a rule exceeded 1 sq. cm., and the pulmonary vascular resistance only seldom showed a marked increase). After the operation the pressure in the pulmonary capillaries became normal or only slightly increased; exercise was often still associated with a small rise of pressure. The pulmonary vascular resistance decreased to (virtually) normal vales. The calculated orifice was nearly always larger than that calculated before the operation. Pressure in the pulmonary artery, too, showed no or only a slight increase. Only in two cases was a mild aortic affection of minimal mitral insufficiency found in addition. The mitral valves showed no more than slight calcification. No rheumatic relapse occurred. According to the surgeon the commissurotomy was always complete or virtually complete. All patients had a sinus rhythm. Clinical improvement was marked in all cases.

In group B the disturbance in haemodynamics before the operation was nearly always more profound than in group A (calculated orifice nearly always smaller than 1 sq. cm.; often a marked increase in pulmonary vascular resistance). The postoperative pulmonary vascular resiatance, like the capillary pressure, often remained distinctly increased. The calculated orifice was as a rule larger than that calculated before the operation. The number of complicating valvular anomalies was five. Several patients showed marked valvular calcification and incomplete splitting of the valve. A normal sinus rhythm was found in 50% of cases. Relapse of the rheumatic process occurred in five cases; two patients showed subsequent aggravation and died. Nearly all the other patients in group B were unmistakably improved.

In group C the pre-operative haemodynamic data showed a disturbance comparable to that in group A, i.e. not excessive. The postoperative haemodynamic findings were (virtually) unaltered. In this group, too, complicating valvular anomalies occurred in five cases; the number of marked valvular calcifications was largest in this group. The number of complete commissurotomies was smaller than that of incomplete ones. Four patients showed pre-operative auricular fibrillation. Relaps of the rheumatic process was observed in one case. Part of the patients believed to observe marked improvement.

The above has made it clear that there are no significant factors impairing recovery in group A. In group B, however, there were more complicating affections and a considerably larger number of incomplete commissurotomies, marked valvular calcifications and rheumatic relapses than in group A. The less favourable results find an obvious explanation in these circumstances. As has been pointed out there is the possibility, moreover, that the structural changes in the small pulmonary vessels, which are combined with an increase in pulmonary vascular resistance, are not always reversible; the pulmonary vascular resistance can

therefore not always return to normal. Auricular fibrillation per se need not constitute an impairing factor but may be an indication of the severity of the cardic anomaly.

In group C the same unfavourable factors occur to an even more marked degree. This holds true especially for the number of incomplete commissurotomies, which explains the lack of haemodynamic improvement. Very severe haemodynamic anomalies are not included in this group. In this connection it may be pointed out that the orifices in group C were generally larger than those in group B; at the same degree of splitting, therefore, the change in the size of the orifice was relatively more considerable in group B; the haemodynamic effect was more marked as a result. Haemodynamics in groups A and C were about equally disturbed. The unfavourable result in group C as compared with that in group A must therefore be explained by the presence of unfavourable factors such as incomplete commissurotomy. Insufficiency of the left ventricle was considered an unlikely cause of the lack of change in haemodynamic findings.

Another possible explanation of the unfavourable results may be found in recurrent stenosis of the mitral orifice, especially in cases with postoperative reactivation of the rheumatic process. So far this has been found propable in only one case, in which autopsy revealed shortening of the tendinous cords and a tunnel shaped mitral valve-conditions not observed at operation two years previously. The majority of the other cases with unfavourable results were in patients without rheumatic relapse; on the other hand, several patients with rheumatic relapse finally showed marked improvement. BROCK, ELLIS & LIKOF confirm that these cases are only sporadically seen.

re 2. The diastolic (presystolic) murmur preoperatively found in all patients disappeared completely or almost completely in 12 cases; in 39 cases the intensity seemed to be decreased; in 35 patients it remained unaltered and four patients could not be followed up in this respect.

The material showed that a decrease or disappearance of the diastolic murmur is as a rule associated with improvement in haemodynamic findings; on the other hand an unaltered murmur does not prove that haemodynamics have remained unaltered.

An opening snap – present in the majority of cases before the operation – was no longer heard after operation in a number of cases. In general this is suggestive of satisfactory functional restoration of mitral valves. An exception should be made for those cases in which considerable mitral insufficiency has developed. As a rule this is not associated with an opening snap. In a small number of cases the opening snap was not observed until after the operation; it was associated with haemodynamic improvement. This can be explained by 1) an increase in the time interval between the 2nd pulmonary sound and the opening snap as a result of a decrease in pressure in the left atrium, and 2) increased motility of the valves in cases in which an opening snap was lacking prior to the operation due to complete immobility of

the valves. In the majority of cases the opening snap remained even if clinical and haemodynamic findings improved.

After commissurotomy, as before the operation, weak and sometimes stronger systolic murmurs were heard in spite of the fact that no mitral insufficiency was found at operation. Only seldom did mitral insufficiency occur without a systolic murmur.

The protodiastolic murmur on the sternum (without systolic murmur) disappeared in nearly 9 of 21 cases, suggesting that it had probably been due to relative pulmonary insufficiency.

re 3. The postoperative ECG changes concerned:
a. right ventricular hypertrophy;
b. the P wave;
c. the cardiac rhythm.

re a. Follow-ups were made on right ventricular hypertrophy in 37 of the 39 cases in which it was preoperatively observed. It disappeared in 19 cases, decreased in 9 and remained unimproved in 9. Only seldom did it disappear within a year of the operation; the time required was as a rule one or several years. The improvement in right ventricular hypertrophy was reflected in an improvement in haemodynamic findings in patients submitted to postoperative catheterization. An unimproved right ventricular hypertrophy, however, does not exclude partial haemodynamic improvement.

It was found that preoperative haemodynamic changes were as a rule most marked in the group with decreased right ventricular hypertrophy; the disturbance in haemodynamics was only moderate in the groups with unaltered hypertrophy or disappearance of hypertrophy. This relationship is understandable in view of the fact that cases showing disappearance of right ventricular hypertrophy had to be classified in group A (normal postoperative haemodynamics), while those with decreased or unaltered hypertrophy were placed as a rule in group B and C, respectively.

re b. Preoperative P waves, both pathological and non-pathological, showed changes after the operation. Postoperative follow-ups on the P wave were made in 49 cases.

In 20 of 41 cases in which it was preoperatively present the P notch disappeared. In 10 of the 49 cases the height of the P wave was decreased by at least 1.5 mm; the duration decreased by 0.03" or more in seven cases. One or several of these changes were observed in 27 of 49 cases with sinus rhythm (55%).

In catheterized patients these changes were found to be associated with complete or partial restoration of haemodynamics.

re c. In three cases the sinus rhythm developed into lasting auricular fibrillation shortly after the operation; this occurred at least two months after the operation in five cases.

re 4. Radiological changes showed but an inconsiderable tendency to regression after the operation; this was as a rule completed within about a year.

In only seven of the 28 cases did an anteroposterior enlargement of the heart show an unmistakable decrease. The prominence of the pulmonary arch likewise showed no clear tendency to return to normal.

Of the 14 cases of increased peripheral pulmonary configuration which were followed up, 8 showed a return to normal.

The enlargement of the left atrium diminished in 14 of the 24 cases followed up; that of the right ventricle decreased in 10 out of 18 patients.

The data obtained by postoperative catheterization (inasmuch as this was carried out) showed that an improvement in radiological findings is associated with a decrease or a return to normal of the pulmonary pressure and the 'capillary pressure'. On the other hand an unaltered radiological picture is by no means incompatible with haemodynamic improvement.

re 5. Only two patients were submitted to operation shortly after a rheumatic attack or after discovery of a rheumatic state; three patients had shown activity of the rheumatic process a year or less before operation.

A sulpha-drug was given at a dosage of 1 g daily as prophylaxis against postoperative rheumatic relapse *). In addition 1.5 g pyramidon daily was given for the first postoperative months.

Ten patients showed rheumatic relapses within the first postoperative year or slightly later; several attacks occurred in some cases. In four cases reactivation occurred shortly after tonsillitis, tonsillectomy or extraction of teeth; the reactivation was in these cases more likely to be correlated with these circumstances than with the previous commissurotomy. Two patients discontinued prophylaxis, whereafter the rheumatic relapse occurred.

In the remaining six cases the reactivation may have been attributable to manipulations in the tissues changed by the rheumatic process, or to recurrent infection with β haemolytic streptococci. In two patients such an infection was suggested by an increase in the antistreptolysin titre. In almost all these cases only sulpha-drug prophylaxis was being given at the time of the relapse. No correlation was established between a preoperative increase in the antistreptolysin titre and the occurrence of reactivation. Nor was age demonstrated to be a factor influencing the occurrence of a rheumatic relapse.

In this series of patients no convincing evidence was found of the existence of a separate 'postcommissurotomy syndrome'. Postoperative pericardial friction was not uncommon; nor was a pleural exudate in the left pleural cavity. However, these findings were attributable to the surgical trauma.

In six of the 90 cases the reactivation of the rheumatic process probably exerted an unfavourable influence on the commissurotomy results.

re 6. Follow-ups on changes in clinical validity were carried out over periods of three years or longer in 20 cases; two-year follow-ups were made on 31 patients and 1-year follow-ups on 39 patients. Clinical improvement was at a rule maximal after a year, after which it shows no or only very slight further progress. Aggravation was only exceptionally observed after a year. It is

*) Prophylaxis was subsequently altered; one i.m. injection of 1 200.000 U. benzathine penicillin (penidural) was given every four weeks.

for this reason that the overall results for all cases have been presented together.

Improvement to validity class I or I-II was observed in 59 patients (66%); these patients were completely or almost completely free of symproms. Seventeen patients (19%) showed improvement to class II, i.e. they had still moderate symptoms. Commissurotomy can therefore be regarded to have had a satisfactory result in a total of 85% of cases. The group with improvement includes two patients who showed unmistakable improvement but died after $2\frac{1}{2}$ year; death was instantaneous in one case; the other case involved sepsis so that the fatal issue cannot directly be attributed to an anomaly of the mitral orifice.

In 4 patients (4%) marked symptoms remained despite some improvement. In 6 cases no improvement was demonstrable and 4 patients died (11%).

Three out of four patients died 2-3 year after the operation due to heart failure resulting in the individual cases from marked calcification and immobility of valves, funnel-shaped stenosis of the orifice with shortening of the tendinous cords and pulmonary embolism associated with auricular fibrillation respectively. One patient died six months after the operation; commissurotomy had caused mitral insufficiency. In 90 patients surviving the operation, therefore, the mortality correlated with the affection for which the operation was performed amounted to 4%.

It was possible to express improvement in degrees. A one-degree difference was assumed to exist between the classes I, II, III and IV of clinical validity. In this manner an improvement of $2\text{-}2\frac{1}{2}$ degrees was demonstrated in 30%; 55% showed $1\frac{1}{2}\text{-}1$ degree improvement (again 85% together); 4% showed $\frac{1}{2}$ degree of improvement and 11% showed no improvement or a fatal issue.

In the cases of postoperative death (not shortly after the operation), poor improvement and no improvement there were found to be one or several factors (e.g. incomplete commissurotomy, valvular calcification, complicating affections and rheumatic relapse), which may be regarded as prognostically unfavourable. Yet these factors were also encountered in the groups of improved patients. Statistical analysis of the influence of the separate factors on recovery was precluded by the limited number of cases and the multitude of factors combinations. It was established, however, that a combination of incomplete commissurotomy and other unfavourable factors had an unmistakable adverse effect on recovery.

Results were likewise unfavourable in cases with marked aortic valve disease and/or marked mitral insufficiency. Results in cases showing relapse of the rheumatic process were inconsistent.

No effect on restoration of validity by a marked increase in pulmonary vascular resistance was observed if the other unfavourable factors mentioned above were absent. Nor was it possible to demonstrate a predominantly unfavourable effect as a result of auricular fibrillation alone.

It was statistically demonstrated that the results in patients over 50 years of age were unmistakably less than those in younger patients. Yet even this older group of patients showed good results in six out of 11 cases.

Clinical improvement seemed unaccountable, in some cases, in view of the (virtually) unaltered haemodynamics. No satisfactory explanation of this apparent discrepancy was found.

re 7. Comparison of pre- and postoperative results of exercise tests for determining validity was possible in a limited number of cases. In 18 of the 24 cases there was an unmistakable increase in performance as determined on the basis of pulse-performance index and performance at pulse frequency of 170. This increase was a rule demonstrable within six months, but continued especially during the 7th-12th postoperative months. A further increase after this period was seen in a few exceptional cases. Three patients with sinus rhythm showed no improvement in validity as determined by exercise tests in spite of postoperative improvement in haemodynamics and/or in clinical validity. As a rule haemodynamic improvement is associated with increase in validity as determined by exercise tests. No close correlation was demonstrable between clinical validity and exercise test validity; it was not uncommon to find a considerable improvement in the former in association with far less marked improvement in the latter. The other three patients showing no improvement in exercise test validity were suffering from auricular fibrillation; validity determination on the basis of the pulse frequency was therefore less reliable.

The results obtained by commissurotomy in cases of mitral stenosis may be regarded as generally satisfactory in view of the improvement in the clinical condition and the objective data. The direct operative mortality was 6%. About 66% of the remaining patients were able to resume normal life after the operation; no or only slight restriction of activity existed in a total of 85% of cases.

The results obtained confirmed, furthermore, the correctness of the attitude taken in regard to indications for and contra-indications to commissurotomy.

LITERATUUR

Ashman, R., Hull. E., Essentials of electrocardiography. 2nd Ed. 1941.

Åstrand, P. O., Experimental studies of physical working capacity. Copenhagen, 1952.

Bailey, Ch. P., The surgical treatment of mitral stenosis Dis. of Chest. 15, 377, 1949.

Baker, Ch., Brock, R. C., Campbell, M., Valvulotomy for mitral stenosis. Report of six succesful cases. Brit. Med. J. I 1283, 1950.

Baker, Ch., Brock, R. C., Campbell, M., Wood, P., Valvotomy for mitral stenosis. A further report on 100 cases. Brit. Med. J. I 1043, 1952.

Baker, Ch., Brock, R. C., Campbell, M., Mitral valvotomy: A follow up of 45 patients for three years and over. Brit. Med. J. I 983, 1955.

Bayer, O., Indikation zur Operation der erworbenen Klappenfehler und postoperative Beurteilung, Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforschung. 1954.

Bayer, O., Boden, E., Derra, E., Ergebnisse der chirurgischen Behandlung bei 55 Mitralstenosen. Münch. Med. Wchschr. 95, 29, 1953.

Bigelow, W. G., Greenwood, W. F., McKelvey, A. D., Wilson, J. K., The surgical treatment of mitral stenosis, Can. M. A. J., 69, 588, 1953.

Bink, B., Bonjer, F. H., Hartfunctieproeven, Ned. T. v. Gen. 99, 2177, 1955.

Biörck, G., Axén, O., Wulff, H. B., Lundskog, O., Krook, H., Bülow, K., Studies in mitral stenosis V. Evaluation of immediate and late results on fifty patients. operated upon since 1950. Acta Med. Scand. 51, 1955.

Bock, H. E., Schölmerich, P., Uber die operative Beseitigung von Mitralstenosen. Dtsch. Md. Wchschr. 78, 596, 1953.

Bogaert, A. van, Fannes, E., Réactivation postopératoire de la maladie rhumatismale. Acta Cardiologica 11, 141, 1956.

Bonjer, F. H., Lanooy, C., : verschijnt in J. Applied Phys.

Bouvrain, Y., Fortin, P., Caramanian, M. Recurrence of rheumatic fever due to commissurotomy. Second World Congres of Cardiology. Washington 1954.

Brock, R. C. in: International symposium on cardiovascular surgery. Henry Ford Hospital 1955.

Brom, A. G., zie: Romanos, A. N., Derom, F. E., Scissors for posteromedial commissurotomy in mitral stenosis. Lancet II, 1175, 1955.

Bruce, R. A., Rodgers, D. L., Quantitative effects of medical and surgical treatment of mitral stenosis on exercise tolerance. Am. J. Med. 15, 35, 1953.

Brunton, L., Preliminary note on the possibility of treating mitral stenosis by surgical methods. Lancet I, 352, 1902.

Buchem, F. S. P. van, Eerland, L. D., De operatieve behandeling van mitralisstenose. Ned. T. v. Gen. 96, 737, 743, 1952.

Buchem, F. S. P. van, Eerland, L. D., Nieveen, J., Homan, B., Marring W., The surgical treatment of mitral stenosis. Acta Cardiologica 20, 272, 1952.

Burch, G. E., Winsor, T., A primer of electrocardiography, 1948.

Carlotti, J., Joly, F., Sicot, J. R., Voci, G., Etude hémodynamique pré- et postopératoire du rétrécissement mitral. Sem. Hôp. Paris 29, 2079, 1953.

Carmichael, J. H. E., Julian, D. G., Jones, P., Wren, E. M., Radiological signs in pulmonary hypertension. The significance of line B of Kerly. Brit. J. Radiology 27, 393, 1954.

Chaveż, I., Vaquero, M., Mendoza, F., Etude de 100 malades souffrant de stenose mitrale soumis à la commissurotomie et préalablement catheterisés. Acta Cardiologica 10, 209, 1955.

Christensen, E. H., Hansen, O., Zur Methodik der Respiratorischen Quotient-Bestimmungen in Ruhe und Arbeit. Skand. Arch. Phys. 81, 137, 1939.

Cournand, A., Recent observations on the dynamics of the pulmonary circulation. Bull. New York Academy of Medicine 23, 27, 1947.

Curti, P. C., Cohen, G., Castleman, B., Scannell, J. G., Friedlich, A.L., Myers, C.S., Respiration and circulatory studies of patients with mitral stenosis. Circulation 8, 893, 1953.

D'Allaines, F., Blondeau, Ph., La commissurotomie mitrale. Etat actuel de la question d'après une statistique homogène de 400 cas. Presse Med. 63, 1361, 1955.

Dankmeijer, J., De verandering in de longarteriën bij mitralisstenose. Ned. T. v. Gen. 97, 1657, 1953.

Dankmeijer, J., Snellen, H. A., Longvaatreacties bij arteriële en veneuze overvulling van de longen. Boerhaave-cursussen voor Cardiologie, Leiden 1954, 1955.

Dankmeijer, J., Les artères pulmonaires sous des conditions variées de pression artérielle. C. R. de l'Ass. des Anatomistes 1953.

Decker, J. P., Z. Hawn, C. van, Robbins, S. L., Rheumatic "Activity" as judged by the presence of Aschoff bodies in auricular appendages of patients with mitral stenosis. I Anatomic Aspects. Circulation 8, 161, 1953.

Derra, E., Die Chirurgie der erworbenen Klappenfehler. Verh. Dtsch. Ges. Kreisl. forschung 1954.

Dexter, L., Dow. J. W., Haynes, F. W., Whittenberger, J. L., Ferris, B. G., Goodale, W. T., Hellems, H. K., Studies of the Pulmonary Circulation in man at rest. J. Clin. Invest. 29, 602, 1950.

Dexter, L., Whittenberger, J. L., Haynes, F. W., Goodale, W. T., Gorlin, R., Sawyer, C. G., Effects of exercise on circulatory dynamics of normal individuals. J. Appl. Phys. 3, 8, 1951.

Dimatteo, D., Joly, F., Degeorges, M., Carlotti, J., The preoperative and postoperative electrocardiogram in mitralstenosis. Second World Congress of Cardiology, Washington, 1954.

Donzelot, E., D'Allaines, F., Dubost, Ch., Heim de Balsac, R., Metianu, C., Guillemot, R., L'efficacité variable de la commissurotomie en fonction de l'état anatomique de l'appareil mitral. Arch. Mal. Coeur 46, 639, 1953.

Draper, Arthur, J., Bing, F. A., Physiological studies in pre- and postoperative mitral stenosis. J. Clin. Invest. 39, 809, 1950.

Eliasch, H., The pulmonary circulation at rest and on effort in mitralstenosis. Scand. J. Clin. Lab. Inv. 4, suppl. 4, 1952.

Ellis, L. B., Harken, D. E., Clinical Results in the first five hundred patients with mitral stenosis undergoing valvuloplasty. Circulation 11, 637, 1955.

Ellis, L. B., Harken, D. E., Factors influencing the late results of mitral valvuloplasty for mitral stenosis. Ann. Int. Med. 43, 133, 1955.

Ellis, F. H., Kirklin, J. W., Parker, R. L., Burchill, H. B., Wood, E. H., Mitral commissurotomy. An over-all appraisal of clinical and hemodynamic results. Arch. Int. Med. 94, 774, 1954.

Elsbach, H., Klinische diagnostiek der aortaklepstenose. Ned. T. v. Gen. 98, 1478, 1954.

Elster, S. K., Wood, H. F., Seely, R. D., Clinical and laboratory manifestations of the postcommissurotomy syndrome Am. J. Med. 17, 826, 1954.

Ferrer, M. I., Harvey, R. M., Cathcart, R. A., Cournand, A., Richards, P. W., Hemodynamic studies in rheumatic heart disease. Circulation 6, 688, 1952.

Ferrer, M. I., Harvey, R. M., Riley, R. H., Himmelstein, A., Lambert, A., Kuschner, M., Cournand, A., Richards, D. W., Circulatory effects of mitral commissurotomy with particular reference to selection of patients for surgery. Circulation 12, 7, 1955.

Friedberg, C. K., Diseases of the heart. 1949.

Froment, A., Gallavardin, L., Gravier, J., Les troubles fonctionels et la stéthoscopie dans les indications de commissurotomie mitrale d'après 80 observations personnels. Arch. Mal. Coeur 46, 593, 1953.

Gibert-Queraltó, J., Torner-Soler, M., Balaguer-Vintró, I., The electrocardiogram in mitral stenosis before and after commissurotomy. Am. Heart J. 49, 548, 1955.

Goldberger, E., Unipolar lead electrocardiography. 2nd Ed. 1950.

Goodwin, J. F., Hunter, J. D., Cleland, W. P., Davies, L. G., Steiner, R. E., Mitral valve disease and mitral valvotomy. Brit. Med. J. II, 573, 1955.

Gorlin, R., Lewis, B. M., Haynes, F. W., Dexter, L., Studies of the circulatory dynamics at rest in mitral valvular regurgitation with and without stenosis. Am. Heart J. 43, 357, 1952.

Gorlin, R., Gorlin, S. G., Hydraulic formula for calculation of the area of the stenotic mitral valve, other cardiac valves and central circulatory shunts, Am. Heart J. 41, 1, 1951.

Gorlin, R., Sawyer, S. G., Haynes, F. W., Goodale, W. T., Dexter, L., Effects of exercise on circulatory dynamics in mitral stenosis. III. Am. Heart J. 41, 192, 1951.

Griffith, G. C., Muller, H., Cosby, R. C. c. s., The selection and medical management of patients with mitral stenosis treated by mitral commissurotomy. Circulation 7, 30, 1953.

Harken, D. E., Ellis, L. B., Dexter, L., Farrand, R. E., Dickson, J. F., The responsibility of the physician in the selection of patients with mitral stenosis for surgical treatment. Circulation 5, 349, 1952.

Harken, D. E., Black, H., Improved valvuloplasty for mitral stenosis. New Engl. J. Med. 253, 696, 1955.

Hartman, H., Persoonlijke mededeling.

Harvey, R. M., Physiologic studies in mitral valvular disease International symposium cardiovascular surgery. Henry Ford Hospital 1955.

Hellems, H. K., Haynes, F. W., Dexter, L., Pulmonary "capillary" pressure in man. J. Appl. Physiol. 2, 24, 1949.

Hickam, John B., Cargill, W. H., Effect of exercise on the cardiac output and pulmonary arterial pressure in normal persons and in patients with cardiovascular disease and pulmonary emphysema. J. Clin. Invest. 27, 10, 1948.

Holldack, K., Bayer, O., Phonokardiografische Untersuchungen bei Mitralstenosen nach Kommissurotomie. Ztschr. Kreislaufforschung 42, 721, 1953.

Holldack, K., Wolf, D., Atlas und kurzgefasstes Lehrbuch der Phonokardiographie 1955.

Ho-A-Sjoe, J. E, Vaatveranderingen in het longslagadersysteem bij arteriële overvulling. Diss. Leiden 1954.

Husfeldt, E., Engell, H. C., Pedersen, A., Valvulotomy for mitral stenosis. Acta Chir. Scand. 105, 145, 1953.

Hurwitt, E. S., Bloomberg, A., Aaren, R., Gezer, A., Young, P., An appraisal of the surgical treatment of

mitral stenosis. Ann. Surg. 138, 219, 1953.

Janton, O. H., Glover, R. P., O'Neill, Th. J. E., Mitral commissurotomy in the older aged patient: an analysis of twenty patients over the age of fifty. Circulation 8, 321, 1953.

Janton, O. H., Glover, R. P., O'Neill, Th. J. E., Gregory, J. E., Froio, G. F., Results of the surgical treatment for mitral stenosis .Circulation 6, 321, 1952.

January, L. E., Bedell, G. N., Bateman, R. D., Problems of mitral valve disease, 1954, 155, 231, 1954.

Joly, F., Folli, G., Di Mattéo, J., Voci, G., Carlotti, J., L'électrocardiogramme pré et post-opératoire du rétrécissement mitral. Etude comparée de l'E. C. G. et de l'hémodynamique. Sem. Hôp. Paris, 29, 2071, 1953.

Jordan, P., Hellems, H. K., Mitral valve surgery. Surg. Gyn. Obstr. 95, 689, 1952.

Julian, O. C., Dye, W. S., Baker, L. A., Sadove, M. S., Surgical treatment of mitral stenosis. Arch. Surg. 65, 621, 1952.

Julian, O. C., Dye, W. S., Greve, W. J., Selection of patients for mitr al commissurotomy in relation to clinical results. Arch. Surg. 69, 273, 1954.

Kerly, P. in: Shanks, S. C., Kerly, P., A textbook of Xray diagnosis. 2nd Ed. 1950.

Lenègre, L., Coblentz, B., La commissurotomie mitrale. Arch. Mal. Coeur 46, 577, 1953.

Lepeschkin, E., Modern Electrocardiography. Vol. I, 1951.

Levine, S. A., Harvey, W. P., Clinical auscultation of the heart. 1949.

Levine, S, A., Love, D. E., Mitral stenosis without murmurs. Cardiologia 21, 599, 1952.

Likoff, W., in: International symposium on cardiovascular surgery. Henry Ford Hospital, 1955.

Lukas, P. S., Dotter, Ch. T., Modifications of the pulmonary circulation in mitral stenosis. Am. J. Med. 12, 639, 1952.

Margolies, A., Wolferth, C. C., The opening snap in mitral stenosis. Am. Heart J. 7, 443, 1932.

Mudd, J. G., Kistner, W. F., Rollins Hanlon, C., The course of pulmonary hypertension after surgical treatment of mitral stenosis. Second World Congres of Cardiology. Washington 1954.

Muller, W. H., The fate of the incised commissure in mitral stenosis. Surgery, 31, 602, 1952.

Müller, E. A., Ein Leistungs-Pulsindex als Masz der Leistungsfähigkeit. Arbeitsphysiologie 14, 271, 1950.

Munnell, E. R., Lam, C. R., Cardiodynamic effects of mitral commissurotomy. Circulation 4, 321, 1951.

Myers, G. B., Klein, H. A., Stofer, B. E., The electrocardiographic diagnosis of right ventricular hypertrophy. Am. Heart J. 35, 1, 1948.

New York Heart Association. Nomenclature and criteria for diagnosis of disease of the heart. 5th Ed. 1954.

Nylin, G., Clinical tests of the function of the heart, Acta Med. Scand. Suppl. 52, 1933.

O'Neill, Th. J. E., Glover, R. P., Bailey, Ch. P., Observations on the surgical treatment of mitral stenosis by commissurotomy. JAMA 147, 1032, 1951.

Puddu, V., Comberiati, L., Collicelli, A., Electrocardiographic changes after commissurotomy in mitral stenosis. Cardiologia 21, 657, 1952.

Que Giok Sien, Mitraalstenose. Diss. Groningen 1954.

Richards, D. W., Harvey, R. M., Ferrer, M. I., West, J. R., Cathcard, R. T., Cournand, A., The influence of mitral valvular disease of rheumatic origin upon the dynamics of the circulation with special reference to indications for surgery. Premier Congrès Mondial de Cardiologie. Paris 1950.

Riley, R. L., Himmelstein, A., Motley, H. L., Weiner, H. M., Cournand, A., Studies of the pulmonary circulation at rest and during exercise in normal individuals and in patients with chronic pulmonary disease. Am. J. Physiol. 152, 373, 1948.

Rodrigo, F. A., Estimation of valve area and "valvular resistance", Am. Heart J., 53, 1, 1953.

Scherf, D., Pyramidon und Wasserhaushalt Klin. Wchschr. 10, 1110, 1931.

Segers, M., Guidotti, P. L., Les differents degrés de prépondérance droite intermittente. Acta Cardiologica, 11, 154, 1956.

Sellors, T. H., Bedford, D. E., Somerville, W., Valvulotomy in the treatment of mitral stenosis. Brit. Med. J. I, 1059, 1953.

Snellen, H. A., Estimation of pulmonary "Capillary" pressure. Folia Psych. Neurol. et Neurochir. Neerlandica. 56, 4, 1953.

Snellen, H. A., Dankmeijer, J., Ho-A-Sjoe, J. E., Clinical and microscopic data on the pulmonary arterial circulation of either venous or arterial overfilling of the lung. Second World Congress of Cardiology. Washington 1954.

Sokolow, M., Lyon, T. P., The ventricular complex in right ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads. Am. Heart J. 38, 273, 1949.

Soloff, L. A., Zatuchni, J., Janton, O. H., O'Neill, J. E., Glover, R. P., Reactivation of rheumatic fever following mitral commissurotomy. Circulation 8, 481, 1953.

Soulié, P., Joly, F., di Matteo, J., Folli, G., Modifications post-opératoires de l'électrocardiogramme dans le rétrécissement mitral. Cardiologia, 21, 665, 1952.

Soulié, P., Joly, F., Carlotti, J., Baillet, J., Les effets tardifs de la commissurotomie; ses indications. Sem. Hôp. Paris 29, 2105, 1953.

Souttar, H. S., The surgical treatment of mitral stenosis. Brit. Med. J. II, 603, 1925.

Spiegl, R. J., Long, J. B., Dexter, L., Clinical observations in patients undergoing finger fracture mitral valvuloplasty I auscultatory changes. Am. J. Med. 12, 626, 1952.

Verheugt, A., Bosch, G., Grundeman, A., de Jaegere, P., Rheumatic activity after mitral commissurotomy, Second World Congres of Cardiology, Washington, 1954.

Vonk, J. Th. Ch. Electrocardiogrammen tijdens en na inspanning. Boerhaave-cursus Cardiologie, Leiden, 1954.

Walker, Jr., I. C., Helm, R. A., Scott, R. C., Right ventricular Hypertrophy I Correlation of isolated right ventricular hypertrophy at autopsy with the Electrocardiographic Findings. Circulation 11, 215, 1955.

Walker Jr., I. C., Scott, R. C., Helm, R. A. Right Ventricular Hypertrophy II Correlation of electrocardiographie right ventricular hypertrophy with the anatomic findings. Circulation 11, 223, 1955.

Welch, K. J., Johnson, J., Zinsser, H., The significance of pulmonary vascular lesions in the selection of patients for mitral valve surgery. Am. Surg. 132, 1027, 1950.

Wells, B., The assessment of mitral stenosis by phonocardiography. Brit. Heart J. 16, 261, 1954.

Werköt, L., Eliasch, H., Berglund, F., Crafoord, C., Circulatory studies in mitral stenosis before and after commissurotomy. Ann. Surg. 135, 290, 1952.

Werkö, L., Biörck, G., Pulmonary circulatory dynamics in mitral stenosis before and after commissurotomy. Am. Heart J. 477, 1953.

White, P. D., Heart disease. 4th Ed. 1951.

Wolter, H. H., Bayer, O., Quermann, I., Zur Beurteilung des Schweregrades von Mitralstenosen. Ztschr. Kreislaufforschung 44, 177, 1955.

Wood, P., An appreciation of mitral stenosis. Brit. Med. J. I, 1051, 1113, 1954.

Wulff, H. B., Biörck, G., Bergh, N. P., Krook, H., Axen, O., Lundskog, O., Studies in mitral stenosis I. Results of one years series of surgically treated cases. Acta Med. Scand. 140, 4, 1953.

Zinsser, H. F., The selection of patients for mitral commissurotomy. Am. J. Med. 17, 805, 1954.

Staat I

Haemodynamische gegevens en validiteitsklassen vóór operatie

No.	G.	Leeftijd	mitr. cm² berekend	ost. opper vlak	longvaatweerstand dynes sec. cm⁻⁵ rust	insp.	Druk A. P. gem. mm Hg rust	insp.	Druk P. C. gem. mm Hg rust	insp.	minutenvolume l/min. rust	insp.	Art. O 2 verzadiging % rust	% insp.
klasse IV														
2°	♂	49	-	-	-	-	45	-	-	-	5	-	94	-
5	♀	36	±0,7	-	>1000	-	90	-	-	-	3,7	-	95	96
9	♀	52	±1,2	-	240	-	36	-	21	-	5	-	99	-
15	♀	34	±2,2	-	210	-	28	33	11	-	6,4	8,1	97	99
21	♀	27	1,3	1	70	116	26	48	22	39	4,6	6,2	97	97
23	♀	37	1,1	1	±166	-	±35	-	24	-	5,3	7,2	96	97
51	♀	53	-	0,5	-	-	70	80	-	-	3,6	3,9	88	91
89	♀	63	1,4	1,2	164	128	25	35	16	24	4,4	6,9	96	96
klasse III-IV														
4	♀	39	-	-	>400	-	66	61	-	-	5,2	-	86	91
10	♂	47	-	-	-	-	38	-	29	-	±10	-	89	88
18	♀	56	0,7	-	530	-	40	73	18	-	3,3	5,6	96	95
22	♀	31	1,2	1	85	-	27	-	21?	-	5,7	-	95	97
33°°	♂	23	1,5	1,3	104	107	30	45	21	33	6,?	9	96	97
36	♀	27	1,1	0,9	±165	174	±46	52	31	39	6,3	6	87	90
37	♂	39	1	1	313	-	50	-	32	-	4,6	5,2	97	95
45	♂	36	0,8	1	544	590	67	75	37	38	4,4	5	85	88
81	♀	13	-	0,5	hoog	-	92	-	-	-	-	-	94	95
86*	♀	25	0,7	1,2	±1500	-	78	-	20	-	2,8	-	82	-
klasse III														
3°	♂	30	±0,8	±1	±430	-	53	-	30	-	±4,3	-	96	-
7°	♂	41	-	-	±2500	-	82	116	45	-	±1,2	-	97	95
8	♀	25	1	-	70	-	40	-	35	-	5,7	8,3	95	98
12	♀	29	±0.8	-	310	-	35	-	22	-	3,4	-	99	-
14	♀	28	1,5	-	120	-	28	-	20	-	5,4	7,1	97	98
17°	♀	28	0,5	-	±1800	-	125	-	48	-	±3,4	-	84	-
19°°	♀	24	2	-	100	-	35	-	24	-	8,8	14,3	88	84
20	♀	25	1,3	0,8	100	-	35	-	27	-	6,3	11,3	97	98
26	♂	54	1,5	1,3	260	-	43	65	21	-	6,8	9,5	95	96
28**	♂	34	1	-	240	-	46	66	28	-	5,8	9,1	95	92
30	♂	39	1,6	1,5	37	76	27	43	23	31	8,6	12,6	96	97
32	♂	40	1	1	110	290	37	61	30	39	5,1	6,3	95	97
34	♀	44	1,2	1	180	305	42	58	32	37	4,4	5,5	92	88
35°°	♀	32	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	♂	27	1,4	1	98	-	40	68	30	49	8,2	-	98	-
42°°	♀	37	1,3	1	800	-	73	-	21	-	5,2	-	86	-
43	♀	41	-	0,7	-	-	80	-	-	-	2,3		79	-
44°°	♀	28	1,2	1,1	184	-	41	-	27	-	6,1	6,4	98	98
46	♀	48	1,8	1,7	128	-	28	35	17	-	6,9	6,9	97	95
48**	♀	54	0,8	0,5	160	178	46	52	37	44	4,5	3,6	92	93
50	♂	47	-	0,5	-	-	55	-	-	-	3,8	5,2	86	81
54	♀	43	0,9	1,4	127	-	37	45	30	35	4,4	-	95	95
56	♂	24	1,4	1,3	210	227	45	55	28	36	6,4	6,7	81	80
58	♀	23	-	0,8	-	-	67	-	-	-	-	-	90	-
60	♂	33	1,5	1,5	114	139	26	43	18	30	5,6	7,5	95	95
61	♀	37	1,1	1	45	-	31	45	28	-	5,4	5,9	95	94
63**	♂	23	1,2	1,8	79	79	37	49	30	43	7,1	6,1	95	95
64	♂	39	1,2	1	±117	105	±50	60	38	45	8,2	11,4	80	78
68	♀	41	-	0,8	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-
69	♀	21	1,1	0,8	495	-	65	68	31	-	5,5	6	96	94

Staat I (vervolg)

No.	G.	Leeftijd	mitr. ost. cm^2 berekend	mitr. ost. cm^2 opper vlak	longvaatweerstand dynes sec. cm^{-5} rust	longvaatweerstand dynes sec. cm^{-5} insp.	Druk A. P. gem. mm Hg rust	Druk A. P. gem. mm Hg insp.	Druk P. C. gem. mm Hg rust	Druk P. C. gem. mm Hg insp.	minutenvolume l/min. rust	minutenvolume l/min. insp.	Art. O 2 verzadiging % rust	Art. O 2 verzadiging % insp.
71	♂	49	0,8	0,6	680	690	57	65	23	27	4	4,4	96	94
72	♀	36	-	0,5	154	173	31	38	±21	25	5,2	6	96	92
73	♀	29	0,9	0,9	240	-	46	-	32	-	4,7	-	93	-
74	♂	43	1,6	1,3	130	-	32	40	21	25	6,8	-	96	84
77	♀	29	1,6	1,5	40	59	41	41	37	35	7,9	9,2	96	94
78	♀	36	±0,9	0,5	225	-	28	-	19	-	3,2	-	94	-
79	♂	35	1,4	1,6	110	162	26	42	18	28	5,8	6,9	94	96
83	♀	54	-	1,1	-	340	51	55	34	40	-	3,5	91	-
84	♀	48	1,1	1	180	-	37	-	26	-	4,9	-	79	-
87	♀	51	0,9	1,1	310	-	45	-	28	-	4,4	4,3	95	96
90	♀	47	0,9	1,1	280	-	37	-	24	-	3,7	-	96	-
klasse II-III														
1°	♀	21	-	-	±1400	-	95	-	±25	-	±4	-	77	81
6°	♀	21	-	-	-	-	35	-	±32	-	±6,2	-	99	-
11**	♂	31	±1,1	-	±154	-	±49	-	±35	-	7,3	9,7	98	-
13	♂	39	-	-	±500	-	±48	±90	±20	-	4,4	5,3	98	-
16	♂	31	1,1	-	140	-	28	-	18	-	5,7	8,5	99	98
25	♂	41	1,6	-	100	156	21	34	14	20	5,6	7,2	96	95
27	♀	39	1	0,8	210	-	52	63	35	-	6,6	8	97	97
29	♀	26	1,2	1	320	-	50	90	24	-	6,6	9,4	97	97
31	♀	23	1,2	0,8	163	146	45	55	34	45	5,4	5,5	98	97
38	♀	28	1,6	1	179	166	48	47	31	32	7,6	7,2	97	98
39	♂	21	-	1	105	-	30	31	22	-	6,1	-	91	93
40	♂	45	0,8	1	±350	284	37	49	±22	33	3,3	4,5	96	96
49***	♂	42	1,4	1,8	121	84	35	48	25	41	6,6	6,7	97	97
52	♂	52	1,7	0,5	244	370	50	80	25	39	8,2	8,9	94	93
53	♀	33	1,8	1,8	44	64	14	18	11	13	5,5	6,3	95	95
55	♂	23	0,7	1	356	363	41	55	25	35	3,6	4,4	95	95
59	♀	32	0,8	0,5	392	-	64	-	38	-	5,3	-	85	-
62°°	♀	45	1,4	1,2	156	-	35	46	22	-	6,7	7,1	95	95
65	♂	24	1,4	1,5	133	-	50	-	36	-	8,4	-	88	-
66	♂	33	1,9	1,3	82	72	22	31	15	25	6,8	6,7	96	96
70	♀	31	1,3	1	-	285	-	51	22	30	5,5	5,9	97	95
75°°**	♂	54	-	2,5	-	-	63	-	-	-	5,3	-	93	-
76	♀	32	1,8	1,2	79	95	34	38	26	28	8,1	8,4	97	97
80°°	♂	41	1,5	1,2	122	-	30	54	21	32	5,9	-	96	93
82	♀	32	1	0,8	590	-	72	-	33	-	5,3	-	95	-
85	♀	33	1,2	1,2	252	192	29	50	17	31	3,8	7,9	97	94
88°°	♂	15	<1	<0,5	>1300	-	±75	-	-	-	2,1	-	80	-
klasse II														
24°	♀	17	1,5	1	±55	-	±28	-	±23	-	±7	-	95	-
47	♂	51	1,2	1,6	200	-	28	45	17	-	4,4	6,9	97	97
57°°	♀	32	1,1	1	148	160	40	52	28	35	6,5	8,5	97	-
67	♂	36	2,2	2	51	-	29	38	23	-	9,4	10,7	97	-

° Berekening met behulp van gegevens van basaalmetabolisme
* Verhoogde diastolische druk in rechter ventrikel
** lichte of duidelijke mitraalinsufficientie
°° lichte of duidelijke aortastenose en -insufficientie

Staat IIA. Na operatie ± normale haemodynamische verhoudingen

No	G.	Leeftijd jr	tijd postoper. hercath. jr	rhythme A S	A. Pulm. mm Hg gem. druk voor	na	P. C. mm Hg gem. druk voor	na	Min. Vol. l/min. voor	na	Card. Index l/mm² voor	na	Longvaatweerstand dynes.sec. cm⁻⁵ voor	na	berekend ostium cm² voor	na	operatie ostium cm² voor	na	arteriële O2 verz. % voor	na	klinische validiteit voor	na	Klepcompistentie bij operatie	Splijting	Vitium voor comm.	Vitium na comm.	Rheuma recidief
3	♂	30	½	S	R 53	12	30	6	±4,3	6	2,5	3,4	430	80	0,8	5	-		96	100	III	I	langs annulus fibr. wat kalk	volledig	mitr. st.	-	-
					I -	24	-		-	12,6	-	7,1	-	-	-	-			-	97				beide commissuren			
6	♀	21	2½	S	R 35	16	32 ?	11	6,2	6,1	4	4	-	105	-	3,2	-		99	97	II-III	I	enkele fibreuze knobbeltjes	volledig	mitr. st	-	-
					I -	19	-	12	-	9	-	6	-	62	-	3,8			96	95							
15	♀	34	1½	S	R 28	18	11	10	6,4	5,2	4,1	3,2	210 ?	120	2,2	2,1	-		97	96	IV	II	stenoserand fibrotisch	volledig	mitr. st.	-	-
					I 33	20	18	13	8,1	6,5	5,2	4,2	150 ?	85	2,3	2,4			99	98							
25	♂	41	½	S	R 21	12	14	6	5,6	4,8	3,7	3,1	100	100	1,6	3	-		96	98	II III	I	enkele granuloompjes	bdz. niet geheel volledig	mitr. st.	-	-
					I 34	23	20	11	7,2	7,5	4,8	4,9	165		1,9	2,7 ?			95	98							
30	♂	39	2½	S	R 27	13	23	10	8,6	6,4	5,1	3,5	37	50	1,6	2,3	1,5		97	97	III	I	geen bijzonderheden	volledig	mitr. st.	-	-
					I 43	16	31	12	12,6	7,9	7	4,4	70	51	-	2,4			96	95							
33	♂	23	2	S	R 30	16	21	8	6,9	10	3,9	5,6	104	64	1,5	5	1,3		97	97	III-IV	I	stenoserand fibrotisch	vrijwel volledig	mitr. st.	.d.	-
					I 45	20	33	11	9	10	5,2	5,6	107	72	1,6	4			91	97					a. st. ns		
39	♂	21	2	S	R 30	17	22	13	6,1	7,6	3,7	4	103	53	1,6 ?	2,6	1	> 4	91	97	II-III	I	stenoserand fibrotisch	volledig	mitr. st.	min	-
					I 31	18		14	-	4,9	-	3	-	35	-	3,2			93	97						mitr. ns.	
41	♂	27	2	S	R 40	18	30	12	8,2	8,2	4,7	4,7	98	59	1,4	2,6	1	> 4	98	94	III	I	stenoserand fibrotisch	volledig	mitr. st.		-
					I 68	22	49 ?	13	-	-	-	-	-	-	-	-			-	95			met wat kalk				
5	♀	36	1	S	R 90	22	-	11	3,7	8,3	2,7	5,3	> 1000	106	0,7 ?	3,2			95	97	IV	II	enkele fibreuze knobbeltjes	volledig	mitr. st.	-	-
					I -	-	-		2,6	9,5	1,9	6,1	-	-	-	3,1			96	96							
23	♀	37	1½	S	R 35	22	24	13	5,3	6,5	3,5	4	175	111	1,1	2,2	1	-	96	96	III	II	langs stenoseranulen	volledig	mitr. st.	-	-
					I -	27	-	17	7,2	7,8	4,7	4,7	-	103	-	2,1			97	98			fibrose				
61	♀	37	1	S	R 31	24	28	12	5,4	6,6	3,3	4,1	46	145	1,1	2,3	1	3,5	95	97	III	I	kleprranden fibrose	volledig	mitr. st.		
					I 45	28	-	-	5,9	10,2	3,6	6,3	-	-	-	-			94	94							
64	♂	39	1	S	R 50	21	38	10	8,2	7	4,6	3,8	117	126	1,2	2,9	1	3,5	79	95	III	I	geen bijzonderheden	volledig	mitr. st.	-	-
					I 60	23	45	11	11,4	8,8	6,5	4,8	105	109	1,6	3,4			78	95							
69	♀	21	1	S	R 65	26	31	14	5,5	7,8	3,5	5	495	123	1,1	3	0,8	> 3,5	96	93	III	I	geen bijzonderheden	volledig	mitr. st.	-	-
					I 68	28	32 ?	13	6	7,3	3,8	4,7	-	164	1,2 ?	2,6			94	95							
90	♀	46	1	S	R 37	23	24	13	3,7	8,2	2,2	4,6	280	98	0,9	2,8	1,1	3,5	96	95	III	II	geen bijzonderheden	volledig	mitr. st.	-	-
					I -	24	-	16	-	7,9	-	4,4	-	81	-	2,4				98							

Staat IIB. Na operatie verbeterde haemodynamische verhoudingen

No.	G.	Leeftijd	tijd postop. cath. jr	rhythme A S	A. Pulm. gem. druk mm Hg voor	na	P.C. gem. druk mm Hg voor	na	Min. Vol. l/min voor	na	Card. Index l/mm² voor	na	Longvaatweerstand dynes sec. cm⁻⁵ voor	na	berekend ostium voor	na	operatie ostium voor	na	arteriele O₂ verz.% voor	na	klinische validiteit voor	na	Klepconsistentie bij operatie	Splijting	Vitium voor comm.	Vitium na comm.	Rheuma recidief
1	♀	23	1 26	S	R 95	40	±25	15	±4	±4	±2,9	±2,7	±1400	±500	-				77	94	II-III	I-II	klepranden fibrose † na 2 jr; obductie: ostium trechtervormig, chordeae verkort	bijna volledig(?)	mitr. st.	id.	+
					I -	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			81	-							
2	♂	49	1	A	R 45	25	-	-	5	3,4	3	2	-	-	-	-			94	95	IV	II	grote kalkknobbel	volledig	mitr. st.	-	-
					I -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-					minimale mitr.ins.	mitr. ins	
4	♀	39	3½	S	R 66	38	-	22	5,2	6,4	3,2	3,7	›400	200	-	1,4			86	96	III-IV	I-II	geen bijzonderheden	vrijwel volledig	mitr. st.	id.	+
					I 61	47	-	23	-	7,1	-	4,1	-	270	-	1,6			91	96							
7	♂	41	1/6	S	R 82	58	45	15	1,2	8,3	0,9	5,8	±2500	414	-	2,2			97	96			enkele fibrotische knobbeltjes	volledig	mitr. st.	-	-
					I 116		-	-		9,2	-	6,4	-	-	-	-			95	94							
			1	S	R 82	30	45	10	1,2	7,4	0,9	4,9	±2500	216	-	3,5			97	98	III	I					
					I 116	44	-	-		7,6	-	5	-	-	-	-			95	97							
17	♀	28	1	S	R 125	46	48	26	±3,4	4,2	±2	2,6	±1800	400	±0,5	0,8			84	97	III	II-III	stenoserand verkalkt; † na 3 jr; obductie: sterke verkalking	onvolledig	mitr. st.	id.	+
					I -	-	-	-		6,3	-	3,8	-	-	-	-			-	97							
37	♂	39	1½	A	R 30	33	32	25	4,6	8	2,5	4,4	313	80	1	2,8	1		97	97	III-IV	I	sterk verkalkte kleppen	volledig	mitr. st.	lichte m. i.	-
					I 39	38	-	-	5,2	8,2	3	4,5	-	-	0,9	-			95	97							
42	♀	37	1	A	R 73	38	21	20	5,2	4,3	2,7	2,2	800	335	1,3	1,1?	1	4,5	86	98	III	II-III	klepranden fibrose	volledig	mitr. st. ao.st.+ ao.ins.	- id.	+
					I -	38	-	31	-	6,1	-	3,2	-	350	-	1,2?			-	98							
45	♂	36	2	A	R 67	34	37	22	4,4	4,5	2,6	-	544	210	0,8	1,8	1		88	95	III-IV	II	klepranden sterk verkalkt	volledig	mitr. st. m.ins.licht	id.	-
54	♀	43	1½	A	R 37	29	30	23	4,4	5,7	2,3	3,2	127	85	0,9	±1,4	1,4	2,5	95	96	III	III	stenoserand enkele kalkknobbeltjes	niet volledig	mitr. st.	id.	+
					45	33	35	26	±9	5,1	±4,8	2,8	89	109	±1,6	±1,2			95	-							
71	♂	49	1	A	R 57	26	23	9	4	4	2,3	2,3	680	340	0,8	1,6	0,6	3,5	96	96	III	I	geen bijzonderheden	volledig	mitr. st.	-	-
					I 65	56	27	12	4,4	5,3	2,5	3	690	370	0,9	1,2			93	97							
81	♀	13	1	S	R 92	33	-	16	-	5,7	-	3,6	ver-hoogd	252	-	1,5	0,5	2,5	94	94	III-IV	I	geen bijzonderheden	één commissuur volledig	mitr. st.	id.	-
					I -	35		18	-	7,1	-	4,4		203	-	1,6			95	95							
88	♂	15	1	S	R 75	48	-	±27	2,1	3,7	1,9	2,7	›1300	±470	‹1	0,7	‹0,5	3,5	80	93	III	I	geen bijzonderheden	volledig	mitr. st. ao.st.? ao.ins.	id.	-
					I -	62	-	28	-	6,5	-	4,9	-	±410	-	1,3	-		-	-							

Staat IIC. Na operatie ± onveranderde haemodynamische verhoudingen

					A. Pulm.		P. C.		Min. Vol.		Card. Index		Longvaat-weerstand dynes sec. cm⁻⁵		berekend		operatie		arteriële O₂-gra.-%		klinische val. graad		klepcomplicaties bij operatie	[illegible]	voor	na	recidief
									voor	na	voor	na	voor	na													
											3										II-III	II-III	kalk op klepranden				–
											5	4,7															
											5																
											3,2										III	II	stenoserand fibrotisch	volledig	mitr. st.		
											4,2																
											3,2										II-III	I					
											5,3																
											4										II	I II					
											7,4																
											4,												lichte verkalking op klep-	volledig	mitr. st.		
											5			2,0							I-II	II-III					
											6													(mediaal geheel) onvolledig			
											6										III		kalkplaat in lat. comm.				
											6										II.	II	verkalking in kleppen en annulus fibr.				
											6																
																					I-II	I	geen bijzonderheden				

* Hartcatheterisatie 1 jaar vóór operatie

Staat IIIA. E. C. G. verdwenen rechtshypertrophie

No.	Leeftijd in jr.	Geslacht	Sinusrhythme of atriumfibrillatie	A. P. druk gem. mm Hg	M. O. cm^2	P. R. dynes sec. cm^{-5}	validiteit vóór operatie	validiteit 1 jr of langer na operatie	mate van R. V. H. vóór operatie	RVH na ½ jr.	RVH na 1 jr.	RVH na 2 jr. of langer
3	30	♂	S	53	1°	430	III	I	sterk	<		-
8	25	♀	S	40	-	70	III	I		-		
13	39	♂	A	±48	-	±500	II-III	I	sterk			-
21	27	♂	S	26	1,3	70	IV	I-II				-
26	54	♂	S (A)	57	1,5	250	III	II				-
28	34	♂	A	46	1	250	III	I				-
29	26	♀	S	50	1,2	320	II-III	I		<		-
33	23	♂	S	30	1,5	100	III-IV	I				-
34	44	♀	A	42	1,2	180	III	I-II				-
40	45	♂	A	37	0,8	±400	II-III	I				-
41	27	♂	S	40	1,4	97	III	I	type IRBB		-	
43	41	♀	S	80	0,7°	-	III	I-II	sterk		<	-
44	48	♀	S (A)	41	1,2	180	III	I			-	
59	32	♀	S	64	0,8	400	II-III	I	sterk	<	-	
68	41	♀	S	42	0,9°	-	III	I-II		-	-	
69	21	♀	S	65	1,1	495	III	I	sterk	<	-	
70	31	♀	S	48	1,3	±290	II-III	I		<	-	
74	43	♂	S	32	1,3°	130	III	I	type IRBB	<	-	
83	54	♀	A	51	1,1°	400	III	I-II	type IRBB	-	-	

Staat IIIB. E. C. G. verminderde rechtshypertrophie

4	39	♀	S	66	-	400	III-IV	I-II	sterk		<	id.
5	36	♀	S	90	0,7°	±1000	IV	I-II	type IRBB		<	id.
12	29	♀	A	35	0,9	390?	III	I-II				<
16	31	♂	A	28	1,1	160	II-II	I				<
58	23	♀	S	-	0,8°	-	III	I	type IRBB	<	id.	id.
71	49	♂	A	57	0,6	680	III	I	type IRBB		<	
81	13	♀	S	92	0,5°	hoog	III-IV	I	sterk	<	id.	
86	25	♀	S	78	0,7	±1500	III-IV	I	sterk		<	
88	15	♂	S	75	0,5°	1300	III	I	sterk		<	

Staat IIIC. E. C. G. onveranderde rechtshypertrophie

1	23	♀	S	95	-	±1000	II-III	†	sterk		+	+
10	47	♂	S	38	-	-	III-IV	I-II		+		+
11	31	♂	S	49	1,1	165	II-III	II-III		+		+
17	28	♀	S	125	0,5	±1800	III		sterk	+	+	+
20	25	♀	S	37	1,3	100	III	I-II				+
24	17	♀	S	25	±1,5	55	II	I				+
37	39	♂	S (A)	40	1	320	III-IV	I	type IRBB			+
45	36	♂	A	67	0,8	544	III-IV	II	type IRBB		+	+
52	52	♂	S	44	0,5°	244	II-III	I-II	type IRBB			+

° bij operatie geschatte ostiumgrootte

Staat IIIA. E. C. G. verdwenen rechtshypertrophie

No.	Leeftijd in jr.	Geslacht	Sinusrhythme of atriumfibrillatie	A. P. druk gem. mm Hg	M. O. cm^2	P. R. dynes $sec. cm^{-5}$	validiteit vóór operatie	validiteit 1 jr of langer na ope-	mate van R. V. H. vóór operatie	RVH na ½ jr.	RVH na 1 jr.	RVH na 2 jr. of langer
3	30	o	S	53	1°	430	III	I	sterk	<		-
8	25	o	S	40	-	70	III	I		-		
13	39	o	A	±48	-	±500	II-III	I	sterk			-
21	27	o	S	26	1,3	70	IV	I-II				-
26	54	o	S (A)	57	1,5	250	III	II				-
28	34	o	A	46	1	250	III	I				-
29	26	o	S	50	1,2	320	II-III	I		<		-
33	23	o	S	30	1,5	100	III-IV	I				-
34	44	o	A	42	1,2	180	III	I-II				-
40	45	o	A	37	0,8	±400	II-III	I				-
41	27	o	S	40	1,4	97	III	I	type IRBB		-	
43	41	o	S	80	0,7°	-	III	I-II	sterk		<	-
44	48	o	S (A)	41	1,2	180	III	I			-	
59	32	o	S	64	0,8	400	II-III	I	sterk	<	-	
68	41	o	S	42	0,9°	-	III	I-II		-	-	
69	21	o	S	65	1,1	495	III	I	sterk	<	-	
70	31	o	S	48	1,3	±290	II-III	I		≤	-	
74	43	o	S	32	1,3°	130	III	I	type IRBB	<	-	
83	54	o	A	51	1,1°	400	III	I-II	type IRBB	-	-	

Staat IIIB. E. C. G. verminderde rechtshypertrophie

4	39	o	S	66	-	400	III-IV	I-II	sterk		<	id.
5	36	o	S	90	0,7°	±1000	IV	I-II	type IRBB		<	id.
12	29	o	A	35	0,9	390?	III	I-II				<
16	31	o	A	28	1,1	160	II-II	I				<
58	23	o	S	-	0,8°	-	III	I	type IRBB	<	id.	id.
71	49	o	A	57	0,6	680	III	I	type IRBB		<	
81	13	o	S	92	0,5°	hoog	III-IV	I	sterk	<	id.	
86	25	o	S	78	0,7	±1500	III-IV	I	sterk		<	
88	15	o	S	75	0,5°	1300	III	I	sterk		<	

Staat IIIC. E. C. G. onveranderde rechtshypertrophie

1	23	o	S	95	-	±1000	II-III	†	sterk		+	+
10	47	o	S	38	-	-	III-IV	I-II		+		+
11	31	o	S	49	1,1	165	II-III	II-III		+		+
17	28	o	S	125	0,5	±1800	III		sterk	+	+	+
20	25	o	S	37	1,3	100	III	I-II				+
24	17	o	S	25	±1,5	55	II	I				+
37	39	o	S (A)	40	1	320	III-IV	I	type IRBB			+
45	36	o	A	67	0,8	544	III-IV	II	type IRBB		+	+
52	52	o	S	44	0,5°	244	II-III	I-II	type IRBB			+

° bij operatie geschatte ostiumgrootte

Staat IV. P top vóór en na commissurotomie

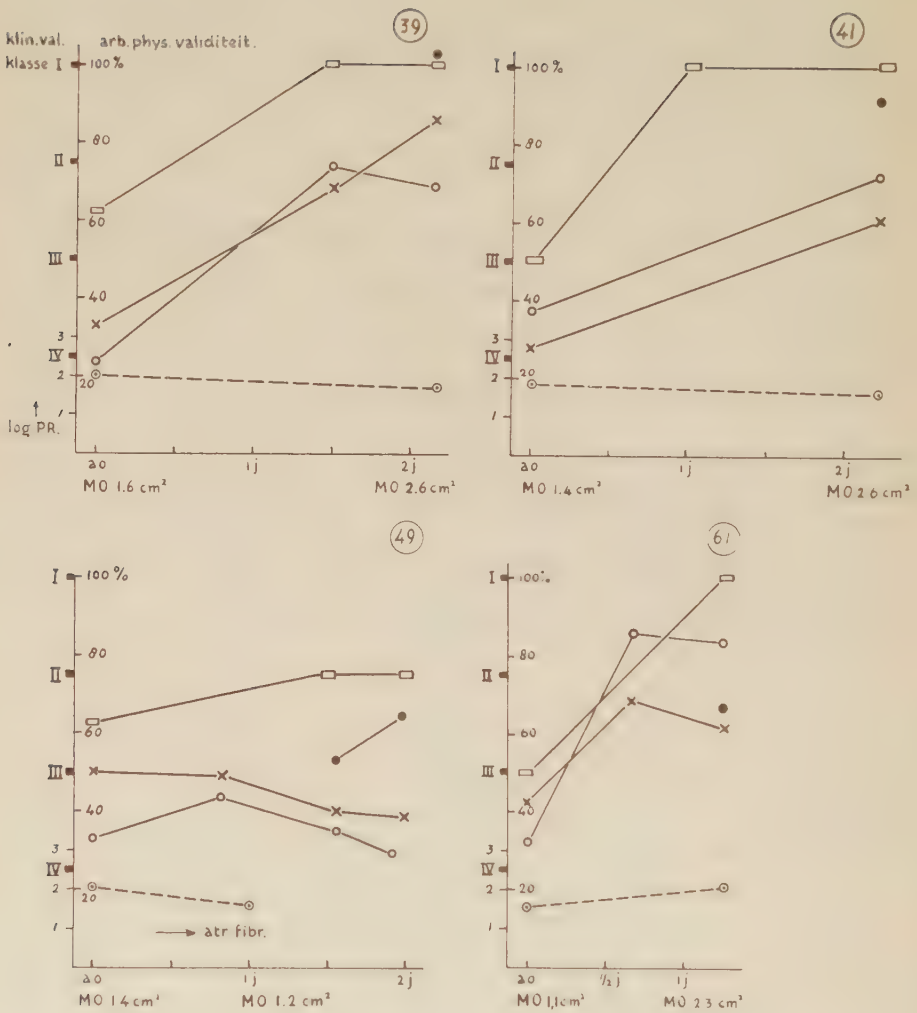
No.	voor operatie notch	hoogte mm	duur sec.	½ jaar na operatie notch	hoogte mm	duur sec.	1 jaar na operatie notch	hoogte mm	duur sec.	1½, 2, 3 jaar na operatie notch	hoogte mm	duur sec.
1	+	2	0.10	+	2	0.10	+	2	0.10	+	2	0.08
3	+	2	0.12	±	2	0.10				±	2	0.11
4	-	2	0.11	(-	2	0.11)	-	1½	0.10	-	1½	0.10
5	+	2	0.08				±	1½	0.08	-	1	0.08
6	+	2	0.10	+	1	0.08				-	½	0.08
8	+	2	0.11							-	1	0.10
10	+	2½	0.11	+	2½	0.11				±	1½	0.10
11	+	1½	0.14	+	2	0.14				+	1½	0.12
15	+	½	0.12	+	½	0.10				±	½	0.12
17	+	3	0.11	+	4	0.14	+	2 ?	0.10	+	2	0.10
19	+	2	0.10							+	2	0.08
20	+	1½	0.12				+	1½	0.11	+	2	0.11
21	+	3	0.10							-	1½	0.09
23	-	1½	0.12							-	1½	0.09
24	+	2	0.10							+	3	0.08
25	+	1½	0.11	(-	1	0.08)				-	1	0.08
29	+	2	0.10	(-	1	0.08)				-	1	0.08
30	+	½	0.11	+	½	0.08				+	½	0.08
33	+	1½	0.12							-	1	0.10
35	+	2	0.10				-	1½	0.08	-	1	0.08
36	+	½	0.09							+	½	0.09
38	+	4	0.11				+	2½	0.09	+	2½	0.09
39	±	2½	0.10				±	1½ ?	0.08	+	1½	0.09
41	+	2	0.12	(+	2	0.10)				-	1	0.09
43	-	1	0.10				-	1	0.08	-	1	0.08
53	-	1	0.10	-	1	0.09				-	1	0.08
55	+	2	0.08	(-	1	0.08)				-	1	0.08
56	+	2½	0.08	+	2	0.09	+	2	0.08	+	2	0.10
58	+	3	0.10	+	3	0.10				+	2	0.10
59	+	2	0.12	+	1	0.12	-	½	0.10	-	½	0.08
60	+	3	0.11	±	2½	0.12	±	2½	0.12	-	2	0.12
61	?	2	0.11	+	1	0.09	+	½	0.09			
64	+	2	0.12	(-	1	0.12)	-	1	0.10			
65	+	1	0.12	(+	1	0.12)				+	1	0.10
66	+	1	0.08	(-	½	0.08)	-	½	0.08			
67	+	1	0.08	-	½	0.06				-	½	0.06
68	+	2	0.10	+	2	0.08	-	1	0.08	±	1	0.08
69	+	2	0.12	+	2	0.08	±	2	0.08			
70	+	2	0.10	+	½	0.09	-	½	0.08	-	1	0.09
72	+	2½	0.12							+	1	0.08
76	-	1	0.08	-	1	0.08						
79	+	2	0.12	-	1	0.12	-	1	0.11			
81	-	2½	0.09		2	0.08	+	1½	0.08			
82	+	1	0.10	-	1	0.08	-	1½	0.08			
84	+	3	0.10	-	1	0.09	-	1	0.09			
85	+	2	0.10	- ?	½	0.08	+	½	0.08			
86	+	3	0.08	+	2½	0.08	±	1½	0.07			
88	+	3	0.09	±	1	0.09	±	1	0.09			
90	-	1½	0.08	-	1	0.08	-	½	0.08			

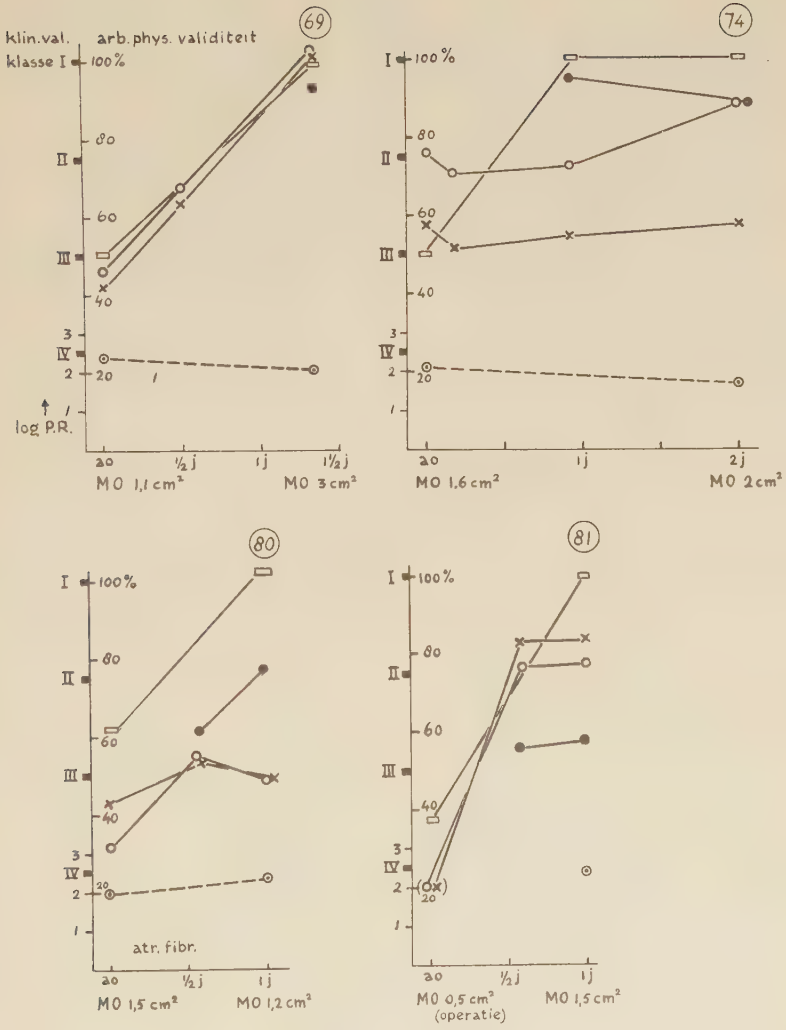
( ) gegevens binnen ½ jaar na operatie

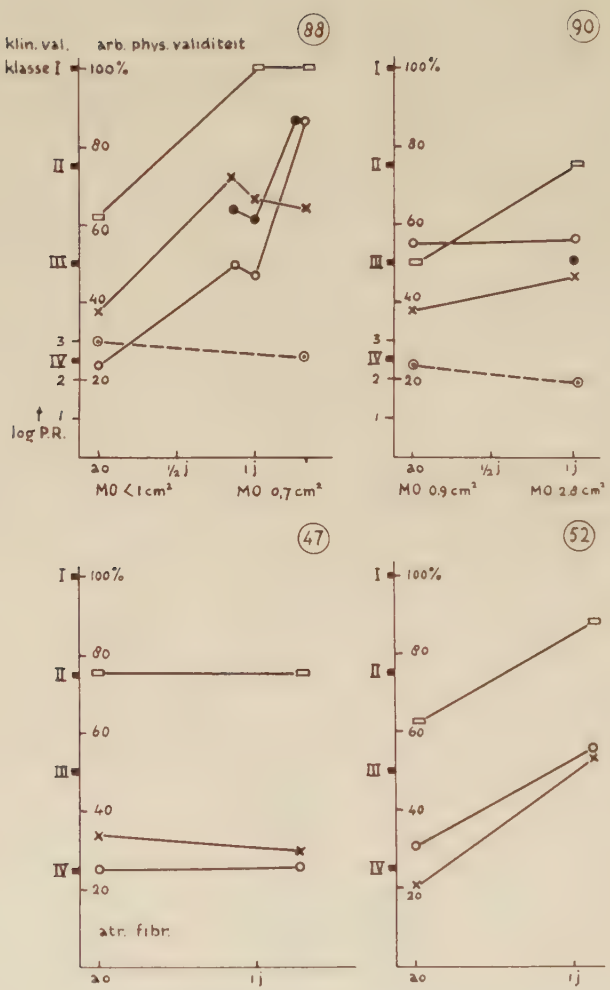
Diagrammen validiteitsonderzoek prae- en postoperatief

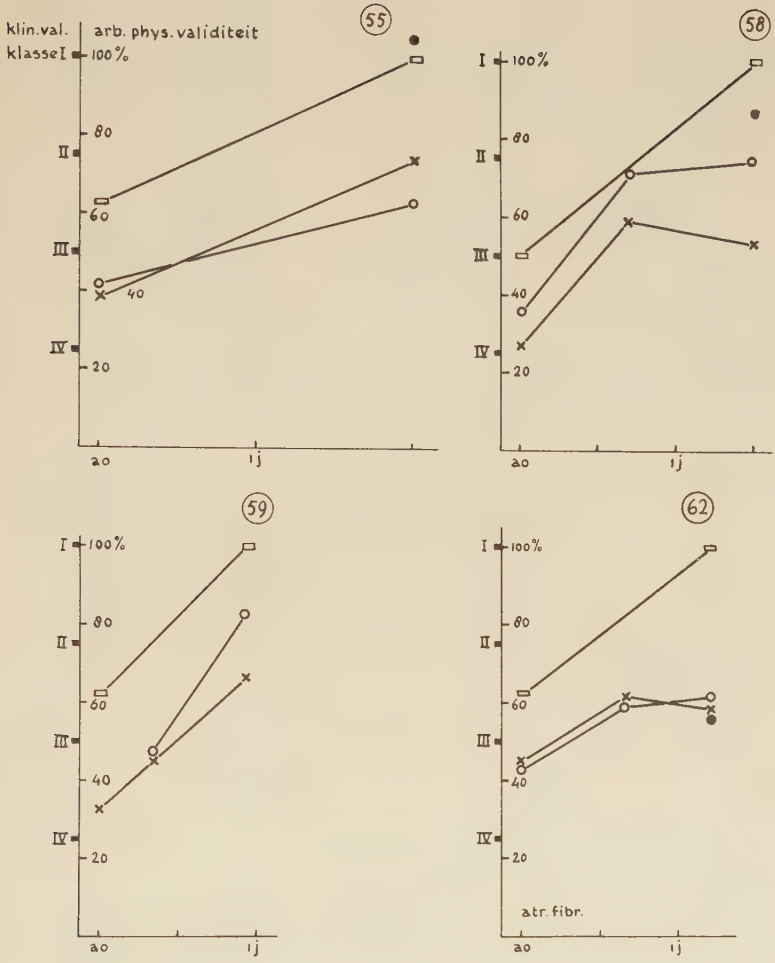
Verklaring der tekens

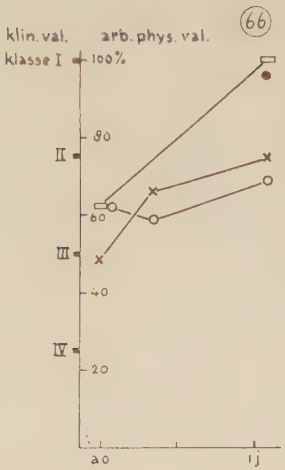
o	% validiteit polsprestatie-index
x	% validiteit arbeidsvermogen bij pols 170
●	% validiteit ventilatieprestatie-index
▭	klinische validiteit (in klassen volgens N. Y. H. A.)
⊙	log P. R. = log longvaatweerstand in dynes sec. cm^{-5}
M.O.	oppervlakte mitraalostium (berekend)

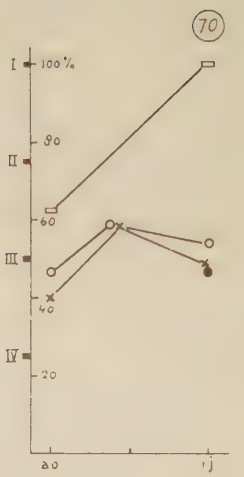

39
klin.val.
arb. phys. validiteit.
klasse I
100 %
80
II
60
III
40
3
IV
2
20
1
log PR.
a0
1 j
2 j
MO 1.6 cm²
MO 2.6 cm²
41
I
100 %
80
II
60
III
40
3
IV
2
20
1
a0
1 j
2 j
MO 1.4 cm²
MO 2.6 cm²
49
I
100 %
80
II
60
III
40
3
IV
2
20
1
atr fibr.
a0
1 j
2 j
MO 1.4 cm²
MO 1.2 cm²
61
I
100 %
80
II
60
III
40
3
IV
2
20
1
a0
½ j
1 j
MO 1,1 cm²
MO 2.3 cm²

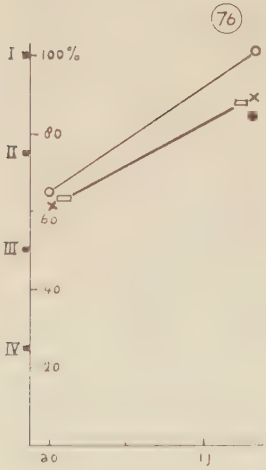

69
klin.val.
klasse I
arb. phys. validiteit
100%
80
60
40
II
III
3
IV
2
20
1
log P.R.
ao
½ j
1 j
1½ j
MO 1,1 cm²
MO 3 cm²
74
I
100%
80
II
60
III
40
3
IV
2
20
1
ao
1 j
2 j
MO 1,6 cm²
MO 2 cm²
80
I
100%
80
II
60
III
40
3
IV
2
20
1
atr. fibr.
ao
½ j
1 j
MO 1,5 cm²
MO 1,2 cm²
81
I
100%
80
II
60
III
40
3
IV
2
20
1
ao
½ j
1 j
MO 0,5 cm²
(operatie)
MO 1,5 cm²

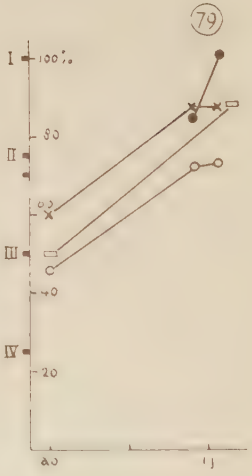

88
klin. val.
arb. phys. validiteit
klasse I
100%
80
II
60
III
40
3
IV
2
20
log P.R.
ao
½ j
1 j
M0 < 1 cm²
M0 0,7 cm²
90
I
100%
80
II
60
III
40
3
IV
2
20
1
ao
½ j
1 j
M0 0,9 cm²
M0 2,8 cm²
47
I
100%
80
II
60
III
40
IV
20
atr. fibr.
ao
1 j
52
I
100%
80
II
60
III
40
IV
20
ao
1 j

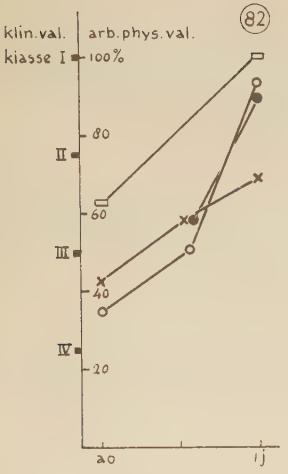

55
klin.val.
klasseI
arb. phys. validiteit
100%
80
60
40
20
II
III
IV
ao
1j
58
59
62
atr. fibr.


66
klin. val.
arb. phys. val.
klasse I
100%
80
60
40
20
II
III
IV
ao
ij

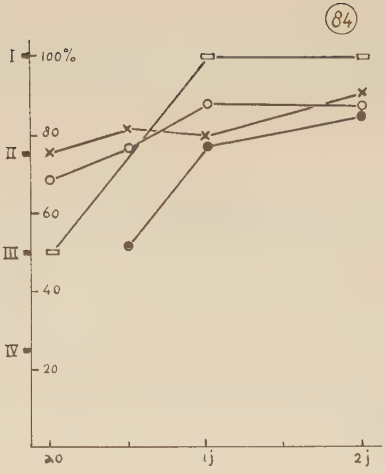

70
I
100%
80
60
40
20
II
III
IV
ao
ij


76
I
100%
80
60
40
20
II
III
IV
ao
ij

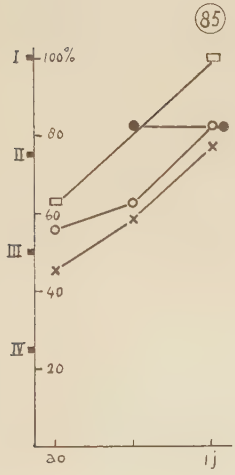

79
I
100%
80
60
40
20
II
III
IV
ao
ij


klin.val.
arb.phys.val.
kiasse I
100%
80
60
40
20
II
III
IV
ao
1j

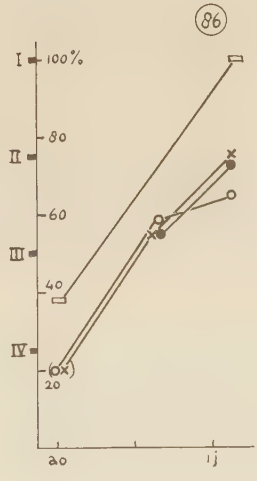
82


I
100%
80
60
40
20
II
III
IV
ao
1j
2j

84


I
100%
80
60
40
20
II
III
IV
ao
1j

85


I
100%
80
60
40
20
II
III
IV
ao
1j

86